



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA • FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA E PLANEAMENTO REGIONAL

METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DAS MARGENS URBANAS METROPOLITANAS POR ABORDAGEM MULTI-ESTRATÉGICA

Uma aplicação à área metropolitana de Lisboa

Rossana Estanqueiro Leal da Silva
(Licenciada)

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Gestão do Território pela Faculdade de
Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

Orientador Científico
Prof. Doutor José António Tenedório



Janeiro de 2007



Esta dissertação de mestrado foi desenvolvida no âmbito da linha de investigação “Metodologias e Tecnologias de Informação Geográfica” em curso no e-GEO Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional (FCSH – UNL).

AGRADECIMENTOS

A concretização desta dissertação de mestrado só foi possível pela conjugação de um conjunto de contributos e apoios de variada ordem, nomeadamente os de natureza humana e os que se prendem com o suporte físico e material.

Neste sentido, não posso deixar de expressar os meus sinceros agradecimentos a todos aqueles que directa ou indirectamente, ou de forma mais ou menos participativa, dispensaram um pouco do seu tempo na partilha de conhecimentos, ideias e experiências que muito contribuíram para o enriquecimento deste trabalho.

O meu primeiro reconhecimento dirijo-o ao Prof. Doutor José António Tenedório, orientador científico desta dissertação, enfatizando a sua excelência e rigor de orientação apoiado sempre em críticas construtivas e no intercâmbio de ideias e saberes; realço, ainda, a confiança, o estímulo, o incentivo, a colaboração e a disponibilidade patenteadas, e a amizade encetada num profundo respeito e admiração.

Não posso deixar de agradecer ao e-GEO Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, dirigido pelo Prof. Doutor José António Tenedório, a oportunidade de utilização das instalações, o apoio financeiro e institucional na aquisição de *software* e *hardware*, nas acções de formação. Todo este suporte foi imprescindível para o desenvolvimento das etapas processuais desta dissertação de mestrado.

Ao Prof. Dominique Crozat, do Département de Géographie de l'Université Paul Valéry Montpellier III, pelo apoio documental e partilha de conhecimentos sobre a matéria em estudo.

À Dra. Deolinda Costa, Dra. Susana Pereira e Dr. Luís Carvalho, da equipa técnica do Departamento de Administração Urbanística, Gabinete de SIG, da Câmara Municipal de Amadora, o tempo gasto nas formalidades para cedência de informação e a disponibilidade para esclarecer dúvidas.

Ao Mestre Jorge Rocha pela manifesta disponibilidade em ajudar e pela excelência da sua capacidade técnica.

À Mestre Patrícia Abrantes, colega e grande amiga, pela partilha de conhecimentos técnicos e científicos, pela disponibilidade em ajudar e pelo incentivo, expressos em todas as circunstâncias.

Ao Dr. João Silva pela ajuda na resolução de problemas em SIG bem como ao Dr. Miguel Marques pelo apoio na estruturação da informação estatística.

Aos colaboradores e investigadores do e-GEO, nomeadamente Mestre Sara Encarnação, Mestre Teresa Santos Silva, Mestre Saudade Pontes, Dra. Ana Marcos, Dr. Nelson Lopes pela cooperação, companheirismo e partilha de experiências.

Ao Dr. Sérgio Telésforo, Arq. João Mourato e Dr. Luís Marques pelo apoio e partilha de conhecimentos sobretudo nos momentos mais difíceis.

A todos os amigos e família pela força e pela compreensão dos momentos de silêncio e de ausência...

À minha mãe, simplesmente por tudo, certa que jamais encontrarei as palavras que expressam o meu eterno agradecimento.

A todos os que contribuíram para a concretização deste trabalho e que não mencionei, mas que nem por isso foram esquecidos, um *bem haja*.

ÍNDICE GERAL

Página

AGRADECIMENTOS	i
ÍNDICE GERAL	iii
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE QUADROS	vii

INTRODUÇÃO	1
------------	---

CAPÍTULO I	O CONCEITO DE MARGEM URBANA	8
------------	-----------------------------	---

1.	SUBURBANO, PERIURBANO, RURBANO: REALIDADES ESPACIAIS DE REFERÊNCIA PARA FORMALIZAÇÃO DO CONCEITO DE <i>MARGEM URBANA</i>	8
1.1.	Suburbano	11
1.2.	Periurbano	12
1.3.	Rurbano	16
2.	PARA UMA FORMALIZAÇÃO DO CONCEITO DE <i>MARGEM URBANA</i>	18
2.1.	<i>Margem urbana</i> : um conceito emergente ou uma (re)interpretação do centro e da periferia?	22
2.2.	Tipos de <i>margens urbanas</i>	25
2.2.1.	Áreas urbanas de génese ilegal	27
2.2.2.	Áreas de condomínios habitacionais fechados	32
2.2.3.	Áreas com edifícios para habitação social	39
2.2.4.	Áreas de barracas	45
2.2.5.	Áreas industriais inactivas	48
3.	SÍNTESE	51

CAPÍTULO II	OS MÉTODOS E AS TÉCNICAS PARA UMA ABORDAGEM MULTI-ESTRATÉGICA DE IDENTIFICAÇÃO DAS MARGENS URBANAS	53
1.	AS REDES NEURONAIS ARTIFICIAIS	53
1.1.	A emergência das redes neuronais artificiais e o seu contributo para a Geografia	53
1.2.	Desenvolvimentos aplicacionais com redes neuronais artificiais	57
1.3.	Definição e princípios de funcionamento das redes neuronais artificiais	60
1.3.1.	Tipologias de redes neuronais artificiais	63
1.3.2.	Classificação das redes neuronais artificiais em função do tipo de aprendizagem ou treino	64
1.4.	O Self-Organizing Maps (SOM)	65
1.4.1.	Desenvolvimentos aplicacionais com SOM	68
2.	A ANÁLISE MULTICRITÉRIO	74
2.1.	A emergência da análise multicritério	75
2.2.	A avaliação multicritério	80
2.2.1.	Contextualização da avaliação multicritério	80
2.2.2.	Princípios de funcionamento e definições dos métodos de avaliação multicritério	82
2.3.	Desenvolvimentos aplicacionais com os métodos de avaliação multicritério	89
CAPÍTULO III	METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DAS MARGENS URBANAS METROPOLITANAS POR ABORDAGEM MULTI-ESTRATÉGICA	93
1.	PRESSUPOSTOS E PRINCÍPIOS DE SUPORTE METODOLÓGICOS	93
2.	SELECÇÃO DE VARIÁVEIS E INDICADORES	96
3.	ESTRATÉGIA 1: CLASSIFICAÇÃO DE MARGENS URBANAS COM O SOM	105
3.1.	Objectivo	105
3.2.	Aspectos técnicos e metodológicos	105
3.3.	Resultados	111

4.	ESTRATÉGIA 2: LOCALIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE MARGENS URBANAS COM MCE E MÉTODO DAS SOMAS PONDERADAS	112
4.1.	O método MCE	112
4.1.1.	Objectivo	112
4.1.2.	Aspectos técnicos e metodológicos	113
4.1.3.	Resultados	116
4.2.	O método das somas ponderadas	118
4.2.1.	Objectivo	118
4.2.2.	Aspectos técnicos e metodológicos	118
4.2.3.	Resultados	126
CAPÍTULO IV	AS MARGENS URBANAS METROPOLITANAS NO CONTEXTO DO PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO	131
1.	ANÁLISE DAS MARGENS URBANAS METROPOLITANAS	131
2.	ANÁLISE DOS GRAUS DE INTENSIDADE DAS MARGENS URBANAS METROPOLITANAS	133
2.1.	A MUM da Grande Lisboa	134
2.2.	A MUM segundo o <i>ranking</i> dos municípios da AML	138
2.2.1.	A MUM segundo o <i>ranking</i> dos municípios da AML-Norte	143
2.2.2.	A MUM segundo o <i>ranking</i> dos municípios da AML-Sul	146
3.	A INTEGRAÇÃO DAS MUM NO QUADRO DE UMA ESTRATÉGIA METROPOLITANA	150
4.	A INTEGRAÇÃO DA MUM NO QUADRO DE UMA ESTRATÉGIA MUNICIPAL	157
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	172
	BIBLIOGRAFIA	180

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1	Esquema síntese da estrutura da dissertação
Figura 2	Modelo de um neurónio artificial de McCulloch e Pitts
Figura 3	Modelo simplificado da rede do tipo Self-Organizing Feature Map (SOFM)
Figura 4	Modelo do SOM bidimensional $N \times M$, com entrada x_k
Figura 5	Estrutura das células do SOM
Figura 6	Actualização da rede
Figura 7	Metodologia geral de identificação de <i>Margens Urbanas</i> na Área Metropolitana de Lisboa
Figura 8	Metodologia de classificação da MUM com combinação do SOM com <i>k-means</i>
Figura 9	A MUM por aplicação do SOM com <i>k-means</i>
Figura 10	Metodologia de localização da ocorrência da MUM com MCE
Figura 11	A MUM por aplicação do método WLC
Figura 12	Procedimentos gerais de delimitação da MUM pelo método das somas ponderadas
Figura 13	Procedimentos gerais de delimitação da MUM segundo o critério de tipificação pelo método das somas ponderadas
Figura 14	Procedimentos gerais para uma síntese da localização da ocorrência da MUM segundo os critérios de tipificação por método das somas ponderadas
Figura 15	A MUM propriamente dita
Figura 16	A MUM do ponto de vista “físico-locacional” (MUM_{li})
Figura 17	A MUM do ponto de vista do “parque habitacional” (MUM_{ph})
Figura 18	A MUM do ponto de vista “conteúdo socio-demográfico” (MUM_{sd})
Figura 19	MUM: uma síntese final
Figura 20	MUM e bairros degradados no município da Amadora
Figura 21	O processo de observação

ÍNDICE DE QUADROS

	Página
Quadro I	Evolução histórica da construção clandestina 31
Quadro II	Tipologias dos condomínios habitacionais fechados 36
Quadro III	Principais tipos de instrumentos de promoção estatal de habitação 40
Quadro IV	Parque habitacional de promoção estatal, segundo a época de construção 43
Quadro V	Definição do conceito de Rede Neuronal Artificial 61
Quadro VI	Elementos adoptados para agrupamentos de dados estatísticos em meio urbano por SOM 73
Quadro VII	Variáveis e indicadores calculados com respectiva codificação 99
Quadro VIII	Descrição geral de algumas variáveis ou indicadores 100
Quadro IX	Seleção das variáveis e indicadores para a territorialização da MUM 102
Quadro X	Seleção das variáveis e indicadores para a espacialização dos tipos de MUM (Estratégia 2) 104
Quadro XI	Elementos necessários e adoptados na metodologia de classificação do tipo SOM não supervisionado (em IDRISI) 110
Quadro XII	Pesos atribuídos aos factores integrados no WLC para espacialização da MUM 116
Quadro XIII	Pesos atribuídos ao conjunto de variáveis e indicadores segundo o critério de tipificação de MUM 122
Quadro XIV	Descrição da função de agregação pesada aplicada para cada critério de tipificação de MUM 123
Quadro XV	Descrição do significado das classes inclusas nas tipologias de MUM por critério de tipificação (Etapa de reclassificação das imagens) 124
Quadro XVI	A MUM da Grande Lisboa segundo o seu grau de intensidade por variável/indicador (2001) 137
Quadro XVII	A composição das MUM por grau de intensidade em função da sua localização na AML-Norte e na AML-Sul (2001) 137
Quadro XVIII	Posição no <i>ranking</i> dos municípios integrantes no grau 2 das MUM da Grande Lisboa 141
Quadro XIX	Posição no <i>ranking</i> dos municípios integrantes no grau 1 das MUM da Grande Lisboa 142
Quadro XX	Posição no <i>ranking</i> dos municípios integrantes no grau 2 das MUM da AML-Norte 145
Quadro XXI	Posição no <i>ranking</i> dos municípios integrantes no grau 1 das MUM da AML-Norte 145

Quadro XXII	Posição no <i>ranking</i> dos municípios integrantes no grau 2 das MUM da AML-Sul	149
Quadro XXIII	Posição no <i>ranking</i> dos municípios integrantes no grau 1 das MUM da AML-Sul	149
Quadro XXIV	Enquadramento legal do Plano Regional de Ordenamento do Território	151
Quadro XXV	Enquadramento legal do Plano Director Municipal	159
Quadro XXVI	A composição das <i>margens urbanas</i> do município da Amadora	167
Quadro XXVII	Núcleos degradados no município da Amadora	168

INTRODUÇÃO

O conceito de *margem urbana* surge como quadro de referência teórico desta dissertação. Na bibliografia consultada são raras as referências aos aspectos conceptuais do termo. Na produção científica nacional, nomeadamente a publicada por geógrafos, o termo surge contemplado de forma indirecta, colocando-se a hipótese de se estar perante um conceito emergente no domínio da Geografia portuguesa. Ou será apenas um conceito para re-interpretação do fenómeno urbano metropolitano?

Em contexto académico europeu e norte-americano o conceito é usado desde os anos noventa. Na Escola francesa destacam-se Dominique Crozat e Mayté Banzo – fortemente inspirados na trilogia Homem–Sociedade–Espaço de Guy Di Méo – que abordam o espaço urbano pelo ângulo das modalidades da sua construção pelos indivíduos e pelos grupos, recorrendo à análise e interpretação das práticas culturais, da interculturalidade e da territorialização das culturas emergentes. Esta Escola tem tido receptividade na Europa do Sul, se considerarmos a investigação desenvolvida nas Universidades francesas de Montpellier, Bordeaux, La Rochelle, Poitiers, Rennes e Toulouse, nas Universidades espanholas de Madrid e Barcelona, e nas Universidades de Lisboa (Universidade de Lisboa, Nova de Lisboa, Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa). O projecto «Les recompositions d’espaces périphériques en mutation: pratiques innovantes en matière de rapport à l’espace; la construction des périphéries à Lisbonne», que Crozat promove desde 2003 em colaboração com as Universidades de Lisboa, sustenta-se no conceito de *margem urbana*: “*espaces émergentes à la marge*”, em situação precária e/ou mal identificados, desempenhando um papel importante, susceptível de definir novas formas de espacialidade ou até de atingir processos de territorialização. Como sugere Crozat, falar de espaços emergentes “à la marge” é considerar que, fora das centralidades existentes ou herdadas, poderão surgir outras formas de estruturação territorial. Coloca, assim, como hipótese que nestas margens

incertas, difíceis de definir, já que estão muitas vezes em crise, em constante mutação, estas decomposições são susceptíveis de arrastar processos inovadores que participam na sua reconstrução e as tornam visíveis. Neste sentido, a delimitação do conceito de *margem urbana* comporta as noções de escala, de tempo e de transitoriedade no contexto urbano onde ganha forma.

Em termos de ocorrência das *margens urbanas* entende-se que a sua noção pode ser descrita não pelo modelo clássico centro-periferia mas pela justaposição de diferentes contextos espaciais urbanos (WALEY, 2002 e SHIELDS, 1991), fruto nomeadamente da complexificação da estrutura urbana, gerando o aparecimento de “periferias” no centro e “centralidades” na periferia; da fragmentação sócio-espacial das cidades, e da ampliação das relações entre espaços urbanos distintos, resultando graus e formas de interdependência variados (SPOSITO, 2004).

Considerando os pressupostos contidos nas ideias defendidas pelos autores referidos, entende-se que as *margens urbanas* podem definir-se como espaços não integrados do ponto de vista urbanístico, habitacional e sócio-demográfico, constituindo-se como um conjunto de bolsas ou núcleos múltiplos de elementos urbanos espacialmente reproduzidos em contextos urbanos diferenciados. A localização preferencial das *margens urbanas* no contexto metropolitano de Lisboa, sobretudo as de maior grau de “desintegração”, está fortemente associada ao crescimento urbano à margem da Lei.

Em síntese, esta dissertação apresenta um conteúdo guiado pelos tópicos seguintes:

1 – Face ao contexto teórico apresentado propõe-se desenvolver uma metodologia para identificação das *Margens Urbanas Metropolitanas* (MUM), por combinação de diferentes métodos e técnicas de classificação de dados, que designamos de abordagem “multi-estratégica”.

A abordagem assentou numa escala de análise regional, com recurso a dados estatísticos referentes à subsecção estatística, provenientes do Recenseamento INE de 2001. A área em estudo respeita a actual configuração da Área Metropolitana de Lisboa (AML).

A identificação das *Margens Urbanas Metropolitanas* (MUM) incorpora três critérios: o parque habitacional, o critério físico-locacional e o conteúdo sócio-demográfico.

2 – A metodologia geral de identificação das *margens urbanas* integra duas estratégias distintas. A primeira (Estratégia 1) direccionada para a classificação de dados estatísticos com aplicação de uma arquitectura de rede neuronal do tipo Self-organizing Map (SOM), incorporando o *k-means* para a definição de *clusters*, com utilização do software IDRISI Andes. Uma segunda estratégia (Estratégia 2) vocacionada para a localização da ocorrência do fenómeno no contexto urbano-metropolitano a dois níveis:

- (i) Um, para delimitação da MUM propriamente dita, por abordagem comparada entre duas técnicas: avaliação multicritério (MCE) por aplicação do *Weighted Linear Combination* (WLC) – em *GisAnalysis* do IDRISI – e somas ponderadas em ambiente SIG (*Spatial Analyst* de ArcGIS versão 9.0), com integração das mesmas variáveis e indicadores;
- (ii) Outro, para espacialização dos tipos de MUM em função de três critérios: MUM por critério físico-locacional (MUM_{fl}), MUM segundo o parque habitacional (MUM_{ph}) e MUM segundo o conteúdo sócio-demográfico (MUM_{sd})), com recurso ao método das somas ponderadas em ambiente SIG (*Spatial Analyst* do ArcGIS versão 9.0).

3 – Dada a natureza do fenómeno e dos métodos e técnicas adoptados, as duas estratégias integram dados estatísticos e indicadores que, previamente apurados por diferentes operações de análise espacial, foram convertidos para formato *raster*. Os dados são referentes a um único momento temporal, correspondendo ao ano de 2001 (excepção feita para a informação proveniente do CARTUS-AML de 1990).

Entre um universo de 150 variáveis procedeu-se à selecção de grupos de variáveis e indicadores que se entendeu como os mais adequados para atingir os objectivos delineados nas duas estratégias, resultando assim:

- (i) Um agrupamento de variáveis para a espacialização das MUM, tanto por aplicação de SOM como por MCE (WLC) e Somas Ponderadas (estratégias 1 e 2). O estabelecimento deste conjunto de variáveis e indicadores foi orientado para a tradução dos aspectos tipológicos mais evidentes e comuns entre si; por um lado

ao nível das carências, insuficiências e debilidades e dos aspectos mais negativos em termos de parque habitacional (a falta de infra-estruturas da habitação, por exemplo) e respectiva implantação física (o caso de implantação em áreas *non aedificandi*), e, por outro, para os aspectos sócio-demográficos mais marcantes das *margens urbanas*;

- (ii) Um agrupamento de variáveis e indicadores para a tradução espacial da *Margem Urbana Metropolitana* de tipo sócio-demográfico (MUMsd); outro conjunto de variáveis e indicadores para a territorialização da MUM segundo o parque habitacional (MUMph); e, finalmente, um outro agrupamento de variáveis para a espacialização da MUM por critério físico-locacional (MUMfl).

4 – Os resultados obtidos traduzem-se em dois níveis de informação: i) informação locativa face aos planos de ordenamento do território: ii) informação quantitativa que pretende medir a dimensão do fenómeno e relativiza a sua importância nos contextos municipal e metropolitano.

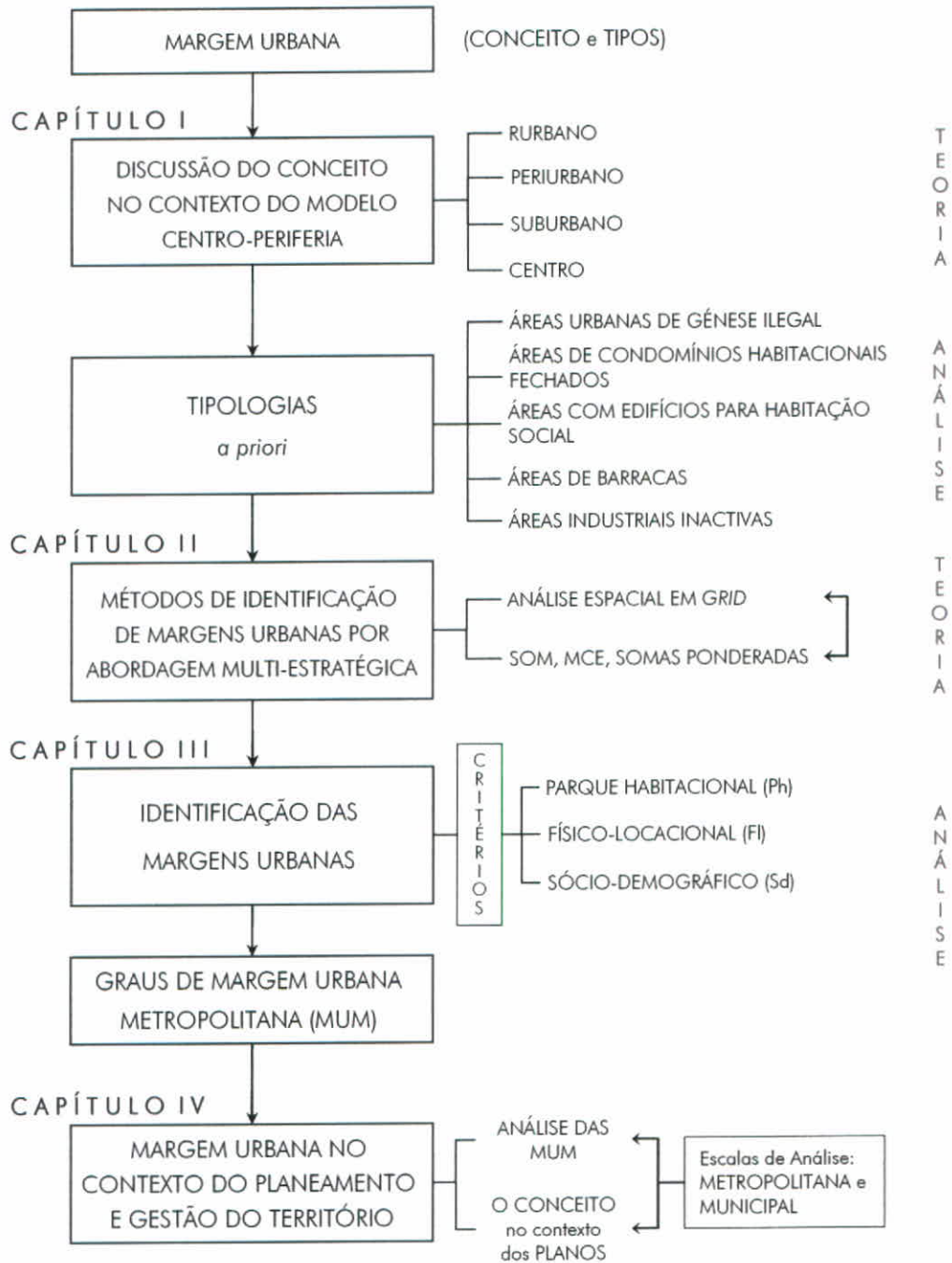
Face a estes resultados é realizada uma proposta de integração das MUM nas estratégias de ordenamento do território às escalas metropolitana e municipal, no contexto das novas gerações de planos.

A crítica dos resultados revela duas situações: i) performance da metodologia de identificação das MUM e da sua replicabilidade, sobretudo pelo método das somas ponderadas; ii) forte dependência da metodologia das variáveis apuradas à subsecção INE, nem sempre ajustadas ao problema.

Em síntese, o objectivo primordial da dissertação é o desenvolvimento de uma metodologia que recorre à análise espacial em ambiente SIG, aplicando algoritmos quer de classificação de dados quer de análise multicritério, por forma a identificar as *margens urbanas* no contexto metropolitano de Lisboa.

A dissertação integra a teoria e a prática de acordo com o esquema seguinte (Figura 1).

Figura 1 – Esquema síntese da estrutura da dissertação



O primeiro capítulo propõe-se a discutir o conceito de *margem urbana* no contexto do modelo centro-periferia, sustentando-se na distinção entre suburbano, periurbano e rurano em relação ao centro, como contributo para a explicação e formalização conceptual de *margem urbana*. Problematisa-se o real sentido da noção de *margem urbana* e reflecte-se sobre a sua natureza e emergência na Geografia, bem como sobre o significado da sua utilização na (re)interpretação do centro e da periferia. Com a delimitação conceptual definida, prossegue-

se para o estabelecimento das tipologias de *margem urbana* segundo os critérios de tipificação pré-estipulados e respectiva caracterização, englobando: as áreas urbanas de génese ilegal, as áreas de condomínios habitacionais fechados, as áreas com edifícios para habitação social, as áreas de barracas e as áreas industriais inactivas.

O segundo capítulo incide sobre a contextualização teórica e conceptual dos métodos e técnicas orientados para a classificação de dados estatísticos (com SOM) e análise espacial multicritério (com MCE, integrando a combinação de critérios do tipo WLC e o método das somas ponderadas), contemplando: a apresentação das técnicas e métodos enquadradas no seu domínio temático mais lato – as redes neuronais artificiais e a análise multicritério; as definições e princípios de funcionamento; e, a exemplificação de desenvolvimentos aplicacionais. Este capítulo deverá ser entendido como um suporte para um entendimento das aplicações a desenvolver no terceiro capítulo.

O terceiro capítulo é orientado para a identificação das *margens urbanas* em contexto metropolitano por abordagem multi-estratégica, englobando: análise espacial em *grid*, SOM, avaliação multicritério com WLC e o método das somas ponderadas aplicados aos critérios de tipificação de MUM acima explicitados. A delimitação espacial das MUM segundo os tipos, em função do estabelecimento de critérios que traduzem as características que melhor as identificam ao nível do parque habitacional, dos aspectos físico-locacionais e do conteúdo sócio-demográfico, permitiu obter os graus de MUM, traduzindo a intensidade do fenómeno em função da concentração da composição de atributos (dados estatísticos) que as identificam.

O quarto capítulo analisa as MUM no contexto do planeamento e gestão do território. Estabelece-se uma análise quantitativa das MUM segundo duas escalas de análise e com enfoque nos seguintes domínios: (i) ao nível da AML, destaca-se as diferenças entre dois graus de intensidade do fenómeno tanto do ponto de vista espacial (a mancha de ocupação considerando-a como um todo), como do seu conteúdo sócio-demográfico, habitacional e físico-locacional, e relativiza-se as diferenças internas das MUM a norte do Tejo e a sul do Tejo; (ii) ao nível municipal, trata-se da especificidade dos municípios que se evidenciam por integração de *margens urbanas*, segundo a sua posição num *ranking* estabelecido para a totalidade da AML, para a AML-Norte e para a AML-Sul, salientando-se as características que assumem internamente.

Neste sentido, parte-se duma abordagem analítica de contexto regional para uma outra de nível municipal, no sentido de se estabelecer o diagnóstico da situação das MUM por quantificação de um conjunto de variáveis e indicadores segundo a localização, os graus de intensidade e a sua composição interna, pela posição no *ranking* dos municípios em escalas de análise distintas. Com este suporte analítico, prossegue-se uma abordagem reflexiva sobre a pertinência do conceito de MUM e o seu contributo em estratégias no domínio do planeamento e ordenamento de âmbito territorial diferenciado – o nível regional do municipal –, nomeadamente pelo grau de integração do conceito nas figuras de plano: o PROT-AML e o PDM do município de Amadora como casos de estudo. Desta forma, a ideia-chave subjacente ao desenvolvimento deste quarto capítulo é a defesa ou o reforço da integração e assimilação das *margens urbanas* em políticas e estratégias de âmbito territorial distinto, no quadro de actuação em matéria de planeamento e gestão do território.

As considerações finais remetem para a discussão sobre a pertinência dos métodos e técnicas adoptadas para a metodologia de identificação das MUM por abordagem multi-estratégica, identificam-se os constrangimentos de índole prática, orienta-se a reflexão para futuros desenvolvimentos aplicacionais e para contributos avançados sobre a adequação dos métodos e técnicas ao estudo das *margens urbanas*.

CAPÍTULO I

O CONCEITO DE MARGEM URBANA

1. SUBURBANO, PERIURBANO, RURBANO: REALIDADES ESPACIAIS DE REFERÊNCIA PARA FORMALIZAÇÃO DO CONCEITO DE MARGEM URBANA

No sentido de sustentar a explicação e formalização conceptual de *margem urbana* importa fazer referência a conceitos comumente associados a fenómenos que se reportam ao processo de crescimento e expansão urbana. De facto, o surgimento de novas formas de produção do espaço urbano despoletou a adopção de termos mais ajustados a sucessivas realidades espaciais, como sejam: *suburbano*, *periurbano* e *rurbano*.

O *estado da arte*, elaborado a partir de bibliografia publicada em contextos académicos e linguísticos muito diversificados, revela discordância quanto à definição dos conceitos. Não raras vezes, os mesmos termos são delimitados de maneira diferente e assumem natureza variada consoante a abordagem e o país onde estão circunscritos ou no qual são aplicados ou estabelecidos.

Considerando a inexistência de universalidade na formalização conceptual, a distinção destes conceitos deve ser encarada como um ensaio no contexto desta dissertação. Mas o carácter de ensaio não impede a prossecução do objectivo estabelecido *a priori*: delimitar e distinguir os conceitos de *suburbano*, *periurbano* e *rurbano* para encontrar contributos para a formalização conceptual de *margem urbana*.

Na sua génese, os conceitos em análise estabelecem formas de produção de espaços urbanos na periferia, tendo como ponto de partida a cidade-centro, o núcleo polarizador de territórios fortemente urbanizados. Neste sentido, está-se em presença de dois sub-sistemas territoriais, (1) a cidade-centro e (2) a periferia (PEREIRA, 1986:14). Porquanto que a existência da periferia pressupõe uma relação de maior ou menor dependência com o primeiro, onde os fenómenos de produção espacial nela desenvolvidos revelam graus diferenciados de distâncias face à cidade-centro. Como refere HENRIQUES e THIEL (1997:52) a periferia «(...) is a relational concept, that is, it may only be understood alongside with its counterconcept: the centre or core».

No que concerne à noção de periferia, PEREIRA (1986:23) entende que é um «(...) espaço com grande diversidade de tipos de ocupação do solo, que se organiza morfológica e funcionalmente na dependência de um núcleo central (a cidade)».

Atendendo à perspectiva de Friedman (1966), TENEDÓRIO (1998:33) refere que a periferia se traduz num espaço multifuncional, fisicamente heterogéneo e desordenado, caracterizado geralmente por um caos urbanístico e uma má qualidade de vida : «(...) gérée à partir du centre, par des activités que celui-ci méprise (activités moins qualifiées et, par conséquent, moins compétitives, tels que: l'habitation, l'industrie, quelques équipements et quelques formes de commerce), l'image que la périphérie laisse transparaître est celle d'une 'colonie' que personne ne veut peupler.».

BEAUJEU-GARNIER (1997:114), fazendo alusão ao entendimento da ONU sobre aglomeração urbana, reporta-se à periferia como «(...) a zona fortemente povoada, exterior mas contínua aos limites da cidade.». A autora considera a existência de dois tipos de periferia:

- (i) a periferia compacta, considerada como o tipo mais antigo e o mais densamente povoado, surge na vizinhança mais próxima dos limites tradicionais da cidade, sendo que, muitas das vezes se encontra incluída, administrativamente, no perímetro urbano. A autora acrescenta ainda que «(...) se o crescimento se faz através de campos relativamente uniformes e pouco povoados, a marca peri-urbana é relativamente homogénea e, por vezes, bastante anárquica (...)» (1997:123). Como resultado evolutivo deste processo tem-se a integração destes espaços no centro da cidade,

ficando a presença de marcas da sua inclusão, como a igreja ou a praça central de antigas aldeias rurais.

- (ii) a periferia em forma de estrela é «(...) favorecida pela existência de eixos de comunicação que tornam muito fáceis as ligações com a cidade central.» (1997:123). Em termos de características, a autora faz referência ao facto de poderem assumir direcções radiais, frequentemente de fraca «espessura», sendo conquistadas pela urbanização compacta que as une. A sua fisionomia não é uniforme já que o seu estado vai mudando em função do estado anterior de ocupação do solo e da natureza dos meios de transporte.

A análise comparada das acepções dos diferentes autores mostra a existência de determinadas características intrínsecas à periferia, evidenciadas por: (i) urbanização compacta, (ii) diversidade e transformação rápida de uso e ocupação do solo, (iii) heterogeneidade espacial, (iv) relações de interdependência com a cidade-centro, (v) contiguidade espacial, (vi) migrações pendulares, favorecidas por ligações directas de eixos de circulação, (vii) incorporação de diversos fenómenos de produção espacial que, pelo seu grau de especificidade, reproduzem conceitos distintos.

Neste contexto, TENEDÓRIO (1998:31) aceita que «(...) le concept de périphérie n'a pas été abandonné, les néologismes créés ne prétendant pas le substituer, mais, bien au contraire, le compléter. Périphérie est donc un terme générique, qui incorpore tous les phénomènes qui se produisent en dehors de la ville (l'espace périphérique métamorphosé) et pour lesquels il existe des désignations spécifiques.».

Em suma, é na periferia das cidades onde, independentemente da sua tipologia, se manifestam processos com forma e natureza extremamente variada. De facto, as transformações ao nível da organização espacial dependem grande parte do grau de influência da cidade, imprimindo, por conseguinte, diferentes níveis de intensidade de transformação de uso e de ocupação do solo. Em virtude das suas especificidades, atribuem-se-lhes designações distintas.

1.1. Suburbano

Após a Revolução Industrial assiste-se ao surgimento de um processo de expansão urbana para a periferia, em resultado da necessidade de se criarem espaços residenciais e industriais fora da cidade. Inicia-se, assim, o fenómeno de suburbanização com a densificação dos espaços na envolvente da cidade (com desenvolvimento ao longo dos principais eixos rodovias e ferroviários), marcado por fortes movimentos migratórios (por efeito das elevadas densidades de ocupação).

O subúrbio (na língua francesa *banlieue* e na inglesa *suburb*) é essencialmente caracterizado por: (i) forte carácter urbanizado, (ii) densidades de ocupação elevadas, (iii) processo de consumo do espaço rural de maior dinâmica e intensidade, (iv) reduzidos vestígios da antiga ocupação rural, (v) forte ligação e dependência dos principais eixos de transporte (ferroviários e rodoviários) (PEREIRA, 1986:23).

A DGOTDU (2000:174) apresenta o conceito de subúrbio ou zona suburbana como sendo o «(...) território urbanizado que rodeia um centro populacional marcadamente urbano [pressupondo, portanto, uma contiguidade espacial explícita]. Simultaneamente reflecte a situação de “inferioridade”, ou dependência desse território, relativamente à cidade, situação essa expressa na própria formação do vocábulo suburbano.», [podendo caracterizar-se] pela sua (i) densificação progressiva e pelo (ii) tipo dominante das suas construções, pela (iii) estratificação social dos seus habitantes, pelo (iv) modo de integração da zona no aglomerado (ao nível de transportes, da diversidade de equipamentos, acessos, comércio e empregos, ou segundo a sua maior ou menor distância ao centro).»¹.

Assim sendo, está-se em presença de um fenómeno de organização espacial produzido na envolvente mais próxima da cidade; num quadro de forte interdependência; de densidades populacionais elevadas; onde os espaços rurais são devastados pela crescente densificação de espaço construído. Muitas vezes, estes espaços fortemente urbanizados diluem-se por completo na cidade, sendo difícil o estabelecimento das suas “fronteiras face aos limites tradicionais da cidade”. O subúrbio traduz um modelo concentrado de expansão urbana (BARATA

¹ A DGOTDU utilizou diversas fontes (nomeadamente: P. Merlin, F. Choay, Dictionnaire de l'Urbanisme et de l'Aménagement, PUF, Paris, 1988) para a elaboração da definição de subúrbio ou zona suburbana.

SALGUEIRO,1999:208), onde coexistem as baixas densidades (áreas residenciais predominantemente unifamiliares) e as altas densidades (áreas de habitação predominantemente plurifamiliar).

1.2. Periurbano

Atendendo ao acima exposto relativo ao subúrbio ou zona suburbana, caracterizado como espaço na vizinhança mais próxima de um núcleo polarizador, a zona periurbana apresenta-se numa segunda coroa envolvente da cidade-centro (DÉZERT *et al.*,1991). Ao invés do primeiro, este fenómeno expressa um modelo de expansão urbana de forma dispersa. O seu desenvolvimento foi potenciado sobretudo por dois elementos, o aparecimento do automóvel e a modernização das redes de transportes.

No que concerne à origem do conceito, JEAN e CALENGE (1997:392) sugerem que o seu aparecimento se reporta aos anos 40 na bibliografia anglo-saxónica e, posteriormente, em França, com particular destaque para G. Bauer e J.M. Roux (1976). Contudo, segundo TENEDÓRIO (1998:68) este conceito terá sido incorporado na bibliografia francesa, já nos anos 50 por Max Sorre e, em meados dos anos 60, por J.-B. Racine.

De facto, vários são os autores (BAUER e ROUX, CARTER, CARUSO, DÉZERT, METTON e STEINBERG, JEAN e CALENGE, CHAPUIS, PEREIRA, TENEDÓRIO, entre outros) que se interessa(ra)m pelo estudo deste tipo de fenómeno de produção espacial ou que, (in)directamente, manifest(ar)am preocupações nesta matéria.

Em múltiplas abordagens procedem-se a tentativas de formalização do conceito, antevendo a necessidade do estabelecimento de um carácter universal ao mesmo, passível de ser aplicado em diferentes estudos, nomeadamente para efeito de análises comparadas. JEAN E CALENGE (1997) advertem para o facto do próprio carácter intrínseco à sua noção, de *interface* entre o rural e o urbano, explicar a dificuldade encontrada em definir esta noção e estes territórios. De facto «(...) ces territoires localisent des enjeux essentiels, entre une ruralité évanescence et une urbanité floue.» (1997:389).

CARVALHO (2003:126), citando Jacques Mayoux (1979), define periurbano como sendo o «(...) desenvolvimento dos aglomerados urbanos, bem para além dos seus limites históricos, de forma pouco densa e com predomínio de habitação unifamiliar.». No entanto, no tocante à tipologia de ocupação periurbana, DEZERT, METTON e STEINBERG (1991) contrapõem a perspectiva de Jacques Mayoux (1979), defendendo que «(...) l'habitat et les formes périurbaines dans lesquelles il s'intègre sont très variés: loin du schéma stéréotypé de la maison individuelle de quatre à six pièces sur un ou deux niveaux, bien implantée sur son terrain de 500 à 1000 mètres carrés, les types architecturaux et urbanistiques sont en réalité fort divers.» (1991:67). A contrapor tal posição e, assim, defendendo a perspectiva do primeiro, CHAPUIS (1995:113) associa o espaço periurbano como «(...) un espace intermédiaire, mi-rural, mi-urbain [...], due à la présence quasi-exclusive de maison individuelles (...)».

Os autores supra-referidos (DÉZERT, METTON e STEINBERG,1991) apontam um conjunto de factores que fundamentam a diversidade tipológica de ocupação periurbana nomeadamente: estrutura fundiária rural, tipos de construção do edificado (das moradias), modalidades de financiamento da construção, níveis de organização e de estruturação imobiliária e, em particular, os tipos de urbanização pré-existent.

Para além da tipologia de ocupação que caracteriza este fenómeno espacial, PEREIRA (1986:23) acrescenta ainda que o periurbano se apresenta como uma área em permanente transformação da forma de ocupação e do uso do solo, sendo marcado por: (i) ocupação difusa e em extensão; (ii) descontinuidade do tecido construído; (iii) densidades médias de ocupação baixas; (iv) grande dinâmica de fraccionamento da propriedade (alteração constante da estrutura fundiária); (v) actividade agrícola instável, face à presença próxima da frente de urbanização; e (vi) desafecção progressiva da agricultura. Por sua vez, VIDAL ROJAS (2002:201) considera como «(...) aires localisées en dehors de l'ensemble urbain, mais en rapport de dépendance fonctionnelle vis-à-vis de lui (...)», complementando assim a caracterização sugerida por PEREIRA (1986).

CARUSO (2005:2), citando Cavailhès et al. (2004)², faz referência à periurbanização como «(...) the process of residential growth towards the rural periphery of a city. This process leads to the emergence of a spatial zone characterized by a mix of agricultural activities and commuting households».

Em "Les mots de la géographie", BRUNET et al. (1992) referem-se ao conceito como sendo «(...) tout ce qui est autour de la ville, et en réalité fait partie de la ville par les activités et les modes de vie des habitants; [...] comprend tout l'espace d'urbanisation nouvelle par lotissements et constructions individuelles, [...] et, selon les auteurs, avec ou sans les plus anciennes banlieues intermédiaires [...]. On peut le considérer comme équivalent à l'espace des navettes, l'emploi de ses habitants étant essentiellement fourni par l'agglomération urbaine.» (BRUNET et al., 1992:343). Desta perspectiva poder-se-á extrair quatro características essenciais do espaço periurbano: (i) a dependência à cidade-centro; (ii) o carácter residencial e recente; (iii) a necessidade de deslocações pendulares casa-trabalho, com recurso ao modo de transporte individual; e, indirectamente, (iv) a ideia de melhor de qualidade de vida.

Pela bibliografia consultada verifica-se a existência de outros termos que se associam ao conceito de periurbano, conceito esse largamente difundido na bibliografia em língua francesa. Atente-se para o conceito de franja urbano-rural (*rural-urban fringe*). Este tem como sinónimos *urban fringe* ou *rural-urban interface*, e está associado originariamente à expansão urbana de forma difusa, correspondendo, no vocabulário da geografia portuguesa, ao designado periurbano.

Segundo CARTER (1974) esta franja deve ser entendida como uma «(...) area with distinctive characteristics which is only partly assimilated into the growing urban complex, which is still partly rural and where many of the residents live in the country but are not socially and economically of it.» (CARTER, 1974:288).

Neste pressuposto, estamos em presença de áreas confrontadas com a coexistência de espaços rurais e urbanos potenciando, desta forma, uma determinada diferenciação social e mutações sócio-culturais constantes que conduzem a transições rurais-urbano sucessivas. De

² CAVAILHÈS, J., PEETERS, D., SEKERIS, E., THISSE, J. F. (2004). The periurban city. Why to live between the city and the countryside. *Regional Science and Urban Economics*, 34 (6), pp. 681–703.

facto, os “novos” residentes, de proveniência essencialmente urbana, difundem valores e atitudes do meio urbano, enquanto os de permanência em espaço rural assimilam, em grau diferenciado, o *modus vivendi* dos designados “urbanos” recém-chegados.

A partir da definição acima enunciada, o autor faz a extrapolação de dois aspectos intrínsecos à noção de franja: um primeiro que remete directamente para o facto de ser uma área da periferia de carácter fisicamente distinto, nomeadamente ao nível de mudanças constantes de uso do solo; outro, como área onde a urbanização se impõe em espaços marcadamente rurais. Ao enfatizar estes aspectos CARTER (1974) alude o facto deste processo gerar um padrão de uso do solo incoerente, não estando apenas associado ao tipo de crescimento metropolitano, já que «(...) a wide mix of land-uses is characteristic ranging from the old, untouched rural villages to modern residential estates; from a variety of commercial developments, including out-of-town shopping located at the margins.» (1974:289).

A noção de *urban fringe* terá sido utilizado por geógrafos americanos, como primeira referência, aquando duma abordagem à mudança da composição populacional de Louisiana, tendo sido assimilada na bibliografia produzida no período compreendido entre os anos 40 e 50 (ADELL, 1999:5). Este autor, citando Johnson (1974), reporta-se ao seu significado como «(...) an area where the suburban growth was taking place and where urban and rural uses of the land were mixed, forming together a transition zone between city and countryside.» (1999:5). Deste modo, verifica-se que esta visão traduz mais aspectos relacionados com o uso e ocupação do solo, evidenciando a presença de características intrínsecas, e mencionadas anteriormente, quanto ao conceito de periurbano propriamente dito. Por seu turno, STARCHENKO (2005:16) sugere a definição de Pryor (1968) para explicar a noção de *urban fringe*, descrevendo-a como «(...) the built-up area just outside the corporate limits of the city (...)».

Neste contexto, e apesar de abordagens diferenciadas ao conceito de periurbano, poder-se-á considerar a presença de aspectos basilares e comuns às perspectivas supracitadas. Em síntese, temos um espaço caracterizado por: (i) uma zona ou área externa e envolvente a uma cidade-centro, com a qual estabelece fortes relações de variada ordem; (ii) área de transição urbano-rural; (iii) marcada por importantes descontinuidades espaciais dos tecidos edificados; (iv) resultantes do processo de produção espacial disperso de diferentes actividades, mas (v) com predomínio de áreas residenciais; (vi) englobando uma mistura de uso e ocupação do

solo em transformações constantes, traduzindo-se numa grande heterogeneidade e complexidade espacial. É um conceito que, pela sua natureza dinâmica e instável, se apresenta de difícil estabelecimento e delimitação espacial.

1.3. Rurbano

Ao contrário do conceito anteriormente exposto, que comporta um carácter impreciso e variável, a noção de rurbano detém maior consenso na sua formalização. Considerando que o espaço periurbano se (re)produz numa segunda coroa envolvente da cidade-centro, o rurbano corresponde, espacialmente, a uma terceira coroa da periferia urbana.

Segundo PEREIRA (1986:23) o rurbano diferencia-se dos restantes fenómenos por uma «(...) ocupação urbana muito limitada e localizada (aldeias tradicionais pitorescas, locais privilegiados paisagisticamente, etc.), por parte da população citadina.», englobando espaço rural em plena actividade agrícola.

DEZERT *et al.* (1991) numa abordagem à distinção entre periurbanização e rurbanização referem que o primeiro corresponde aos «(...) espaces subissant l'influence et la croissance de la ville-centre, tout en conservant des activités rurales et agricoles sur la majorité de leur territoire.» (1991:29); contrariamente, a rurbanização «(...) qualifie des secteurs de la campagne transformés, en douceur mais aussi en profondeur, par l'intrusion des modes de vie urbains.», acrescentando ainda que o fenómeno «(...) n'est donc pas lié spécifiquement à l'existence d'une ville-centre, ni même de villes tout court. Il peut en être totalement indépendant.» (1991:32).

BAUER e ROUX (1976:7) expressam a utilização do neologismo para qualificar este fenómeno de rurbanização, caracterizado por «(...) imbrication des espaces ruraux et des zones urbanisées (...)». Na perspectiva dos autores, o rurbano refere-se ao fenómeno de dispersão da cidade invadindo o campo, sem no entanto alterar totalmente a paisagem dominante. Manifestam ainda que a sua noção deverá ser associada a «(...) une zone proche de centres urbaines et subissant l'apport résidentiel d'une population nouvelle, d'origine principalement citadine.» (1976:47), contrariando assim a ideia acima exposta de DÉZERT *et al.* (1991) quanto à independência face a um centro urbano polarizador.



A zona rurbana é essencialmente caracterizada pelo predomínio de um espaço predominantemente não urbanizado, ao contrário da zona suburbana essencialmente contígua à cidade-mãe, marcada por fortes pressões urbanas (BAUER e ROUX, 1976:13). Encontra-se normalmente associado à cidade-centro, apesar da sua posição mais afastada, estando sujeito a pequenas alterações da estrutura fundiária; onde predomina a actividade agrícola; sendo caracterizado pela construção de habitação unifamiliar dirigido para a população de origem essencialmente citadina.

As anteriores abordagens aos conceitos de suburbano, periurbano e rurbano apresentaram-se no contexto de um modelo centro-periferia. As referências precedentes são exemplos de interpretação da cidade usando uma lógica de oposição do centro, motor da expansão urbana, à periferia, espaço de crescimento predominantemente extensivo das áreas edificadas residenciais.

No nosso entendimento, a apreensão da cidade e dos espaços metropolitanos não se faz unicamente a partir de uma lógica centro-periferia. As formas espaciais (ou a ausência delas) que as cidades e as áreas metropolitanas assumem são formas transitórias, quer do ponto de vista físico e funcional, quer do ponto de vista social. As áreas que foram preferencialmente habitadas pelas classes médias poderão dar lugar a áreas habitadas actualmente por estratos sociais desfavorecidos; as áreas onde se localizavam unidades de indústria pesada e de armazenagem vão dando lugar a áreas onde se localizam funções urbanas do terciário superior e/ou de habitação de elevado *standing*, após processos de regeneração promovidos quer pela administração quer pelo sector privado.

Neste contexto – que admite a transitoriedade das formas e dos modelos de organização espacial das áreas metropolitanas – o que defendemos é a existência de *margens urbanas*, isto é, de espaços não assimilados pelo crescimento urbano metropolitano (do ponto de vista morfológico, económico, social, cultural), qualquer que seja o modelo interpretativo (centro-periferia, policêntrico, outros).

Se considerarmos que o modelo centro-periferia continua adaptado à realidade metropolitana de Lisboa, apesar da emergência muito ténue de sub-centros, admitimos que: i) poderão existir “periferias centrais” como *margens urbanas*; poderão reconhecer-se as “periferias da periferia”

como *margens urbanas*; iii) poderá identificar-se a *periferização* como processo de formação de margens, quer no centro quer na periferia.

2. PARA UMA FORMALIZAÇÃO DO CONCEITO DE MARGEM URBANA

Pela abordagem até agora seguida, depreende-se que a bibliografia consultada para a definição dos diferentes conceitos associados a fenómenos de produção espacial, resultantes de processos de crescimento e expansão urbana na periferia, não permitem uma formalização directa do conceito de *margem urbana*. Tal constatação induz a problematizar o real sentido da noção de *margem urbana* e a seguir novas reflexões. Importa assim questionar se estamos perante um conceito emergente na Geografia portuguesa ou a expressão de uma (re)interpretação do centro e da periferia.

O termo *margem* é utilizado em diferentes domínios. O Decreto-Lei 468/71 de 5 de Novembro, que estabelece o regime jurídico dos terrenos incluídos no domínio público hídrico, no seu artigo 3.º, alínea 1, define o conceito de *margem* como uma faixa de terreno contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas, considerando-se assim, como limite ou extremidade de um objecto ou superfície; na terminologia médica o termo é aplicado como sinónimo de bordo do latim *margo*; numa acepção “espacial” do conceito, RENAUD-HELLIER (2003), em comunicação apresentada no XXXIX^{ème} Colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française sobre a análise das recomposições recentes e actuais dos espaços urbanos, aflora as articulações entre a cidade-centro, periferias e “marges urbaines” a diferentes escalas. O autor refere que «(...) l'ensemble [das três noções] constituant pour nous des “espaces urbains” au sens large.» (2003:2), contudo não explora o significado de *margem urbana* propriamente dito.

Noutro contexto, BONNET (1994) na sua obra intitulada “*Les grandes métropoles mondiales*”, integra a noção de *marginal* afirmando que «(...) les métropoles mondiales continuent d'attirer les foules savantes ou marginales parce qu'elles constituent toujours des centres d'échanges irremplaçables.» (1994:139). A propósito do cosmopolitismo e segregação social nas grandes metrópoles mundiais, o mesmo autor associa o aspecto social marginal aos espaços abandonados nos grandes centros urbanos americanos frisando que «(...) les centres urbains

abandonnés dans les grandes villes américaines représentent souvent des zones misérables et marginales, comandé par des bandes rivales hors la loi.» (BONNET, 1994:141). Reportando-se ainda às grandes metrópoles do Sul da Europa, o autor imprime o carácter de marginal em alusão aos espaços envolventes da cidade de Madrid, ocupados por bairros de barracas e estruturas urbanas marginais resultantes de fluxos migratórios do campo para cidade. Deste modo, poder-se-ão considerar as “zonas marginais”, como representação de áreas abandonadas na cidade-centro, e os espaços ocupados por barracas e estruturas urbanas marginais como formas espacialmente traduzidas e incluídas no conceito de *margem urbana*.

Neste seguimento, o domínio de aplicação das noções de “zona marginal” e “estruturas urbanas marginais” por BONNET (1994) e, sobretudo, o enquadramento de “*margem urbana*” sugerido por RENAUD-HELLIER (2003), leva-nos a referir que a *margem urbana* estabelece um limite espacial, impondo (intrinsecamente) uma quebra, uma interrupção, em última instância, uma ruptura na leitura do espaço urbano, considerado como um todo. Pode traduzir-se como elemento que promove ou induz a uma dada transição de processo, fenómeno ou comportamento espacialmente (re)produzido ou (re)produzível.

Assim, tome-se como exemplo o modelo de Burgess, no qual se sugere expressamente esta noção ou carácter de transição. Na teoria das zonas concêntricas, modelo aplicado à cidade de Chicago (Burgess, 1923), através do qual se defende a existência de zonas concêntricas delimitadas em função de uma actividade a elas adstrita, o autor faz referência a uma zona designada de transição. De facto, o autor estabelece cinco áreas a partir do centro da cidade: (1) o centro de negócios, (2) a zona de transição, (3) a zona de residência operária, (4) a zona de residências mais abastadas, e (5) uma auréola exterior.

Não obstante as críticas formuladas em torno desta simplificação espacial da estrutura urbana de Chicago, o modelo enquadra aspectos que, apesar de circunscritos a uma realidade muito específica, revelam-se importantes no contexto de um quadro teórico de referência para a sustentação da formalização do conceito de “*margem urbana*”. De facto, a definição de (2) zona de transição caracterizada por envolver o centro e «(...) [constituir] uma auréola de degradação, ocupada por residências pobres habitadas por negros e imigrantes recém-chegados, e onde os casebres se misturam com pequenas fábricas (...)» (BEAUJEU-GARNIER, 1997:136), conduz a reflectir sobre a sua integração (ou não) como um tipo de

margem urbana, naturalmente com as devidas adaptações ao contexto da Área Metropolitana de Lisboa.

Do exposto, colocar-se-á a questão se o conceito de *margem urbana* deverá conter/incluir esta “zona de transição”, contígua à cidade-centro, do ponto de vista físico com edifícios desqualificados e degradados, com mistura funcional, integrando população cultural e socialmente desarraigada do território de acolhimento (até mesmo socialmente excluída) que o autor (in)directamente invoca.

De outro modo, GEORGE (2001) numa abordagem à paisagem urbana tendo como referência Lisboa estabelece a distinção de três grandes grupos: (1) a paisagem urbana; (2) a paisagem rural ou não urbana; e (3) a paisagem rurbana; fazendo-os corresponder diferentes tipologias de paisagem. Por meio da descrição de cada um destes grupos, o autor integra determinadas formas urbanas que poderão ser enquadradas como tipos de “*margem urbana*”.

Mais especificamente, o autor estipula um primeiro grupo (1) constituído por três tipologias englobando:

- (i) as *áreas centrais*, caracterizadas pela degradação dos espaços públicos e do edificado;
- (ii) as *áreas consolidadas* «(...) de estatuto variado consoante épocas, habitat social e modos de produção, manifestam variações de coerência na paisagem (...)» (GEORGE, 2001:116), resultando assim, na variação de um tecido urbano desconexo e desgarrado a coeso e estruturado, e de qualidade urbana e arquitectónica variável;
- (iii) e, as *áreas suburbanas ou periféricas*, no entendimento do autor, eventualmente já consolidadas, com o seu desenvolvimento nas últimas quatro décadas, num quadro de profundas alterações a nível sócio-económico e demográfico, nomeadamente fruto do desenvolvimento económico, da emigração e afluxo aos grandes centros urbanos, além de mudanças de regime político.

Neste seguimento, o autor defende que o processo de produção das periferias remete para a conjugação de três acções/intervenções de natureza distinta – a “via legal por operações de loteamento e construção de prédios”, a “via dos loteamentos clandestinos” e a “promoção estatal da habitação social”. Face a este contexto, a paisagem suburbana dos grandes centros urbanos portugueses apresenta-se, com algumas excepções, pouco qualificada, «(...)

desestruturada, desequilibrada, desconexa, fragmentada, desinteressante e com o apoio débil de uma arquitectura [...] sem qualquer interesse ou beleza (...)» (GEORGE,2001:118).

Por sua vez, o segundo grupo designado de paisagem rural ou não urbana (2) contempla as áreas de paisagem única, objecto de conservação e preservação, e as áreas silvestres, agrícolas ou florestais, sujeitas a uma transformação constante com maior ou menor intensidade e densidade de ocupação fundamentalmente dispersa.

Finalmente, a paisagem rurbana (3), associada a termos como “transição”, “margem” ou “fronteira” urbano-rural, apresenta tipologias morfológicas variadas, exemplo disso o «(...) corte abrupto entre tecido urbano denso, com prédios de nove andares e território totalmente rural logo em seguida (estilo São Marcos/Cacém), [ou] a ocorrência de densidades decrescentes de moradias unifamiliares que se tornam cada vez mais esparsas em loteamentos com ocupação de parcelas de uso complementar agrícola (Alcochete).» (GEORGE,2001:120).

No contexto de uma área metropolitana fará sentido incluir como uma das tipologias de *margem urbana* as áreas de edifícios degradados, as áreas desqualificadas em espaços intra e inter urbanos, incorporando diferentes usos, sejam áreas residenciais unifamiliares e/ou plurifamiliares a industriais? De certa forma, a necessidade de colocar esta questão complementa uma outra invocada pela interpretação da “zona de transição” do modelo de Burgess dos anos 20.

A abordagem de GEORGE (2001) conduz-nos a afirmar que a definição de *margem urbana* deverá incorporar todos os espaços produzidos, quer no interior quer na periferia da cidade-centro, mas de carácter marcadamente urbano, excluindo-se assim, os espaços predominantemente rurais integrados na paisagem rural ou não urbana (2) e na paisagem rurbana (3).

No tocante à paisagem urbana (grupo 1), e por dedução, constata-se a existência de características potencialmente integrantes no que designamos de *margem urbana*. De facto, no que concerne a este primeiro tipo, e pela exposição do autor quanto ao processo de produção das periferias, verifica-se que estes espaços são composto por edifícios legal e/ou ilegalmente construídos e/ou por promoção estatal da habitação social. Considerando tal afirmação, sugere-se que uma das formas de *margem urbana* localizadas na periferia da cidade-centro

são as áreas urbanas de génese ilegal e o conjunto de edifícios afectos à habitação social (este último localizado também na cidade-centro, estando enquadrado em diversos tipos de instrumentos de promoção estatal). Em complemento destas, ter-se-á nas áreas centrais e nas áreas consolidadas outras formas de margem – os espaços públicos e os edifícios em estado de degradação.³

Neste contexto, importa assim definir com rigor o conceito de *margem urbana* e delimitar as tipologias que integra, para futura incorporação do mesmo aquando da sua classificação por tratamento de dados estatísticos.

2.1. *Margem urbana*: um conceito emergente ou uma (re)interpretação do centro e da periferia?

A *margem urbana* é um conceito subjectivo que integra diferentes tipologias, espacial e temporalmente instáveis, fruto da mutabilidade física e social dos espaços urbanos onde se circunscreve, das interacções humanas geradas no meio e dos (re)ajustes constantes resultantes da intervenção ou acção humanas. Num sentido lato, é um conceito resultante de um conjunto de elementos característicos de processos urbanos desenvolvidos quer na cidade-centro quer na periferia envolvente.

O tempo e a escala são factores de extrema relevância, pois os processos urbanos têm uma natureza por si só dinâmica (tempo) e com repercussões espacialmente incertas e de difícil delimitação, exigindo atenção na escala de percepção dos fenómenos. De facto, o exercício de delimitação e definição de *margem urbana* a nível nacional, não terá certamente os mesmos limites e as mesmas características que ao nível regional ou local. Contudo, esta dissertação terá como objecto de estudo o contexto da Área Metropolitana de Lisboa, aplicando-se assim o conceito, de forma específica, a esta realidade.

A propósito das dinâmicas urbanas e decorrentes repercussões espaciais ao nível das novas configurações do espaço urbano, SPOSITO (2004) numa abordagem sobre os “Novos

³ Esta matéria será desenvolvida no ponto 2.2 do Capítulo 1 respeitante aos tipos de *margens urbanas*.

conteúdos nas periferias urbanas das cidades médias do Estado de São Paulo, Brasil” refere que as «(...) novas formas de produção do espaço urbano contribuem para a instauração de novas práticas sócio-espaciais, dando suporte à mudança ou diversificação de papéis desempenhados pelas cidades na divisão territorial do trabalho e, ao mesmo tempo, propiciando a transformação do próprio sentido da cidade, nos dois âmbitos destacados por Henri Lefèbvre, em sua obra: o mais amplo – o da historicidade – o mais restrito – o da praxis.» (2004:136).

Como se depreende, este carácter dinâmico do processo conduz à redefinição da própria estruturação urbana, em graus diferenciados, a partir da concepção de que a estrutura urbana se modifica continuamente a partir da combinação de formas e papéis urbanos orientando os modos de uso e a apropriação do espaço urbano. De acordo com a autora, o estabelecimento de (re)ajustes constantes na estruturação urbana, traduz-se nomeadamente em (SPOSITO,2004:136):

- (i) complexificação da estrutura urbana, gerando o aparecimento de "periferias" no centro e "centralidades" na periferia;
- (ii) fragmentação sócio-espacial das cidades, já que a segregação se acentua e, consequentemente, a possibilidade de convivência entre as diferenças se atenua;
- (iii) além desses dois pontos destacados, outros dois não discutidos neste artigo, como refere a autora, merecem ser citados: a ampliação das relações entre cidades de dimensão diferente e, portanto, maior articulação entre fluxos inter-urbanos e intra-urbanos; e as mudanças nas posições relativas das cidades pela sobreposição de relações, entre elas, dos tipos "hierárquicas", "complementares" e "competitivas".

No seguimento do exposto, o conceito de *margem urbana* será então expressão da complexificação da estrutura urbana; da fragmentação sócio-espacial das cidades; e, da ampliação das relações entre espaços urbanos distintos, resultando graus e formas de interdependência variados (veja-se, por exemplo, as relações estabelecidas entre os fenómenos de produção espacial na periferia – as zonas suburbana, periurbana e rurba – com a cidade-centro). Mais uma vez se enfatiza a necessidade de se considerar a *margem urbana* como um conceito que aglutina tanto aspectos intrínsecos à cidade-centro como os que têm expressão na periferia.

WALEY (2002:1539) considera que as margens «(...) can only exist in juxtaposition to a centre or some sort of core, normally a centre of political power, of social convention, of symbolic performance. Indeed, marginal places can exist as much at the centre as in the peripheries, on the outskirts of towns and cities or the remoter parts of states and political spaces». Deste modo, fazendo referência a outros autores, acrescenta ainda que:

- (i) segundo Kevin Hetherington (1998) «(...) "Margins" are not only things pushed to the edge, they can also be in-between spaces, spaces of traffic, right at the centre of things.» (WALEY,2002:1539);
- (ii) segundo Rob Shields (1991) «(...) The marginal places that are of interest are not necessarily on geographical peripheries but ... they have been placed on the periphery of cultural systems of space.» (WALEY,2002:1539).

Nesta última aceção, podemos associar os "espaços marginais", a que WALEY (2002) faz referência, às "periferias no centro", expressão utilizada por SPOSITO (2004). Mais uma vez se reforça a ideia que as margens poder-se-ão localizar tanto no centro-cidade como nas periferias urbanas; acrescentando-se ainda a ligação a aspectos de marginalidade (Kevin Hetherington, citado por WALEY) e a questões culturais com expressão num sistema espacial (Rob Shields, citado por WALEY).

CROZAT (2003) associa o conceito de *margem urbana* a "espaces emergentes à la marge", em situação precária e/ou mal identificados, desempenhando um papel importante, susceptível de definir novas formas de espacialidade ou até de atingir processos de territorialização. Como sugere o autor, falar de espaços emergentes "à la marge" é considerar que, fora das centralidades evidentes e herdadas, poderão surgir outras formas de estruturação territorial. Coloca, assim, como hipótese que nestas margens incertas, difíceis de definir, já que estão muitas vezes em crise, isto é, em constante mutação, estas decomposições são susceptíveis de arrastar processos inovadores que participam na sua reconstrução e as tornam visíveis.

Neste sentido, a *margem urbana* comporta um carácter de incerteza espacial quanto à sua delimitação física, além de na sua génese sofrer sucessivas alterações, claramente marcada pelo contexto, mais abrangente, onde se insere, isto é, pelos (re)ajustes constantes da estruturação urbana onde ganha forma.

O próprio conceito de *margem urbana* poderá ser abordado numa perspectiva sociológica, reportando-se assim a uma imagem individual ou colectiva. De facto, a sua definição pode ser resultante de uma produção colectiva que, por via da vivência (ou não) nesses espaços, lhe confere um carácter distinto. Segundo WALEY (2002:1540) as margens são espaços socialmente construídos e traduzem a localização mental e física do que é não ortodoxo ou poluído, rejeitado ou evitado pelas forças sociais emanadas a partir do centro. Acrescentando, ainda, que o reconhecimento da noção de marginalidade ou de marginal está associado às sociedades modernas que, fruto de políticas de controlo social, conduziram a processos de segregação social e espacial.

Na aceção do autor, para o centro urbano manter o seu peso relativo e valor simbólico, conotado intrinsecamente com um processo de modernização envolvendo forte centralização e homogeneidade (standardização) nomeadamente sócio-espacial, estabelece-se a negação de espaços de cariz diferente, enfatizando e demarcando, assim, o carácter espacial de margem.

2.2. Tipos de *margens urbanas*

As *margens urbanas* poderão ser abordadas segundo duas perspectivas: uma, com enfoque no conteúdo social e demográfico e, outra, no que se prende com a localização e a forma dos espaços que a compõem. Não obstante a não dissociação dos comportamentos sociais com os espaços integrantes das *margens*, a abordagem seguida ao longo desta dissertação incidirá sobretudo no domínio que se reporta à localização e à forma das *margens urbanas*, na tentativa de delimitá-las criando as suas tipologias.

Neste seguimento, a *margem urbana* pode tipificar-se com base nos critérios seguintes:

- (i) *Físico e locacional*. As *margens urbanas* podem ser resultantes de formas de produção do espaço na cidade-centro (em áreas urbanas centrais e/ou consolidadas), ou na periferia da cidade-centro (na zona suburbana ou periurbana), ou ainda pelo estabelecimento de relações inter-urbanas.
- (ii) *Parque habitacional*. Segundo este aspecto, as *margens urbanas* são a expressão de um conjunto de composições urbanas, onde predominam: (a) os edifícios ou conjunto de edifícios (quarteirão) degradados, abandonados ou devolutos (de uso residencial a

industrial ou de armazenagem) ou de construção precária (edifícios abarracados, barracas ou anexos), os de habitação social e os clandestinos; (b) por contraponto à alínea anterior, os condomínios habitacionais fechados; (c) as áreas *non aedificandi*, os espaços físicos abandonados, lixeiras (num sentido lato, os “vazios urbanos”) e os espaços intersticiais sub-aproveitados ou terrenos expectantes.

- (iii) *Conteúdo sócio-demográfico.* Dominantemente marcado por fenómenos de segregação social e espacial. A par de uma tendência de exclusão social e marginalidade, assiste-se a novas formas que potenciam a exclusão social – a auto-segregação social como refere FERREIRA (2001) –, englobando, assim, realidades extremas. Exemplo das barracas e dos condomínios fechados (estes últimos entendidos como as mais recentes formas urbanas potenciadoras de segregação social); englobando realidades social e culturalmente distintas, com a coexistência de, por um lado, população com fracos recursos económicos, com nível médio de escolaridade baixa e, por outro, população com rendimentos acima da média (correspondendo à classe social média/alta a alta), com níveis de escolaridade alta e com acesso privilegiado à informação e à cultura.

Sublinhe-se que a *forma das margens urbanas* tem intrínseco o critério de localização e, em muitos casos, o do conteúdo sócio-demográfico. Exemplificando, tem-se um tipo formado por barracas, caracterizando-se dominantemente por construção precária contígua (critério da forma), com implantação quer no centro-cidade quer na periferia (critério de localização), estando associado socialmente a população com fracos recursos económicos e com acesso restrito à informação e cultura (conteúdo sócio-demográfico).

O ponto seguinte analisa, *à priori*, os tipos de *margem urbana* dominantes sublinhando os critérios locacionais, de forma e de conteúdo sócio-demográfico que justificam a sua inclusão na tipificação acima enunciada.

2.2.1. Áreas urbanas de génese ilegal

No que concerne às áreas e aos edifícios por via da construção ilegal, comumente designados de *clandestinos*, importa atender às características que os distinguem de outras formas de ocupação das *margens urbanas*.

A designação de construção clandestina expressa «(...) a construção feita sem autorização das Câmaras Municipais às quais compete licenciar e controlar as obras realizadas por particulares. [Para além deste aspecto de ilegalidade,] o termo clandestino pretende acentuar actuação escondida, camuflada, subterrânea, dos construtores.» (BRUNO SOARES, 1984:18).

Fazendo alusão a BARATA SALGUEIRO (1972), no seu estudo intitulado "*Bairros clandestinos na periferia de Lisboa*" a autora refere-se à construção clandestina como «(...) toda a construção edificada sem licença camarária [...]. As construções podem ser de alvenaria ou de materiais precários (barracas); sendo particularmente numerosas nos meios rurais, também aparecem no seio de malhas urbanas já existentes, ou surgem em conjuntos perfeitamente definidos, segregados das restantes malhas construídas [estes últimos conjuntos designados de bairros clandestinos].» (1972:2). Não obstante a definição estar assente num critério jurídico (balizado pela posse ou não de licença), e extrapolando para o objecto em análise, aponta, por um lado, o factor da localização – intra-urbano ou na periferia – e, por outro, o aspecto relativo à segregação espacial. Exemplificando tem-se o Casal Ventoso (até aos final dos anos 90) e o Bairro da Liberdade, como os bairros clandestinos mais antigos e mais ou menos integrados na cidade de Lisboa, e na periferia, no concelho de Almada, o bairro da Quinta Nova e Vale Cavala e, no concelho do Seixal, Vale de Milhaços e Azinhaga do Ermo.

Acrescente-se que estes apresentam grande diversidade quer no tipo de edifícios ou forma tipológica dominantes quer na sua dimensão, podendo-se apresentar como moradia unifamiliar, anexos, "vilas" ou prédios (BARATA SALGUEIRO, 1972:12). As moradias, associadas normalmente a um anexo, surgem tanto na margem Sul como na margem Norte da Área Metropolitana de Lisboa⁴ (exemplo de Loures e Almada). Por sua vez, as "vilas" ocorrem sobretudo na margem Norte da Área Metropolitana de Lisboa e nos bairros mais antigos,

⁴ Dever-se-á atender para o facto da designação utilizada de "Área Metropolitana de Lisboa (AML)" ter a devida correspondência actual de "Grande Área Metropolitana de Lisboa (GAML)".

exemplo disso: Banheiras e Vale Figueira, junto de S. João da Talha, toda a área ao norte do aeroporto de Lisboa até à Ribeira de Sacavém, Costa da Luz e Prior Velho (em Loures), e Galinheiras (Lisboa). Quanto aos prédios, estes predominam no bairro da Brandoa (Amadora), e igualmente no Prior Velho, Galinheiras, Vale Figueira e na Costa da Luz (concelho de Loures).

A um outro nível, importa ainda atender o facto da margem Norte e a Sul do Tejo apresentarem realidades geográficas distintas, nomeadamente: «(...) a primeira de Vila Franca de Xira a Cascais, com Odivelas e Loures, com situações de 1ª habitação [...]. A segunda, da margem Sul com algumas características da anterior, mas também com muitos casos de 2ª habitação.» (RAMOS,2002:158). A defender tal afirmação, BRUNO SOARES (1987:349) faz referência às diferenças tipológicas entre as duas sub-áreas da AML caracterizando a primeira, a Norte do Tejo, com a predominância de prédios de habitação colectiva, e a segunda, a Sul do Tejo, com a dominância de moradias unifamiliares.

Complementando esta perspectiva, o mesmo autor frisa a existência de uma distribuição desigual de implantações clandestinas (loteamentos ilegais e bairros consolidados) na Área Metropolitana de Lisboa (AML). De facto, no artigo de BRUNO SOARES (1987), intitulado “Transformação informal do território. Situação na Área Metropolitana de Lisboa”, estas ocupam cerca de 15000 ha em toda a área da AML, correspondendo a aproximadamente duas vezes a área do concelho de Lisboa e quase equivalendo à área urbanizada não clandestina. Mais especificamente, «(...) estima-se que 13% da população da AML, aproximadamente 300000 habitantes, residam em bairros clandestinos (...)» (BRUNO SOARES,1987:349), distribuindo-se internamente de forma desigual, já que os concelhos da margem Norte do Tejo, embora contenham apenas 23% do total das áreas clandestinas, têm 77% da população residente dessas áreas. Assim sendo, os bairros clandestinos desta sub-área da AML apresenta maior densidade de ocupação de residentes, que na margem Sul, onde se implantam os grandes loteamentos mas com menor ocupação.

Poder-se-á ainda apontar como traços característicos deste tipo de fenómeno por via da construção ilegal, a inexistência, em alguns bairros, de electricidade e abastecimento de água, a falta de infra-estruturas de base, como o saneamento básico, e de equipamentos colectivos de apoio.

Em termos demográficos, e mais uma vez apoiando-nos no estudo de BARATA SALGUEIRO (1972), estes espaços são originariamente ocupados por população jovem; com famílias constituídas por casais novos com um ou dois filhos, em alguns casos têm consigo alguns parentes, normalmente os pais. A maior parte da população feminina em idade activa são domésticas ou, caso trabalhando, estão empregadas como mulheres-a-dias, empregadas de limpeza, costureiras ou tarefeiras; nalguns casos empregadas de comércio e de serviços. Por seu lado, a população masculina em idade activa emprega-se, na sua grande maioria, na indústria e na construção civil. Além disso, a população originariamente associada a esta forma de ocupação do espaço assenta numa proveniência marcadamente rural, imprimindo assim aspectos culturais de onde são provenientes; e, normalmente, com um baixo nível de escolaridade (BRUNO SOARES *et al.*, 1985:74).

Teresa Barata Salgueiro (1972) identifica três factores principais de localização destas áreas:

- (i) a proximidade dos limites administrativos dos concelhos, remetendo para a localização nas *margens* (expressão de Teresa Barata Salgueiro em 1977⁵) intra-urbanas (como os implantados na proximidade do aeroporto de Lisboa) mas também com forte expressão na periferia (o caso dos bairros construídos nos limites administrativos da Amadora). BRUNO SOARES (1984), contraria a influência deste factor no processo mais recente de construção ilegal, afirmando que «(...) os limites administrativos municipais, se alguma vez foram factores de localização dos clandestinos, por menor controlo das Câmaras nas bordas dos respectivos concelhos, não têm, actualmente, qualquer influência sobre este aspecto. De facto, o loteamento clandestino faz-se “às claras” numa permanente “guerrilha” entre loteadores e Câmaras Municipais.» (1984:22).
- (ii) a proximidade dos locais de trabalho, potenciado por boa acessibilidade ao mesmo, como o caso daqueles incluídos no concelho de Almada, com ligações privilegiadas por via fluvial com Lisboa (Trafaria e Porto Brandão);
- (iii) a existência de terrenos livres, a baixo custo, na proximidade de meios de transporte. Os bairros clandestinos surgem, geralmente, associados a áreas de declive acentuado, com má exposição, ou seja, em áreas *non aedificandi*, de servidões e restrições de

⁵ Em BARATA SALGUEIRO, T. (1977), Bairros clandestinos na periferia de Lisboa. *Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia*, Vol. XII, N.º 23, pp.28-55, a autora faz a síntese do trabalho original que havia publicado em 1972 com o mesmo título.

utilidade pública. Exemplo da servidão militar, pela implantação junto a Estrada Militar (o caso da Brandoa), ou sujeitos a servidões da Direcção Geral da Aeronáutica Civil, no caso da proximidade ao aeroporto (bairros que se prolongam da Charneca até Unhos), ou ainda o seu surgimento dentro da área livre necessária e afecta às auto-estradas e vias rápidas (como alguns bairros nos concelhos de Almada, do Seixal e de Vila Franca de Xira).

No primeiro factor apontado, a autora salienta ainda o facto dos bairros clandestinos formarem como que uma cintura que envolve a área urbanizada, constituindo a sua periferia. Esta linha periférica de bairros comporta em si um carácter de mutação, em função da época de sua implantação, reflectindo, com o seu afastamento, a expansão urbana levada a cabo na Área Metropolitana de Lisboa (BARATA SALGUEIRO, 1977:30).

Em relação aos dois outros factores, eles devem ser equacionados aquando da transposição para a actualidade, nomeadamente pelo desenvolvimento dos transportes (nomeadamente os colectivos) e das redes rodoviárias, já que passaram a cobrir de forma mais expressiva o território da AML, desde a década de 70 (vide Quadro I), momento da construção massiva de bairros clandestinos. De acordo com BRUNO SOARES (1984), nos loteamentos clandestinos da AML verifica-se «(...) a sua estreita relação geográfica com as áreas urbanizadas e com a rede viária, embora se localizem em solos desvalorizados pelas condições físicas ou pela dificuldade de instalação de infra-estruturas primárias.» (BRUNO SOARES, 1984:22).

Como sugere BARATA SALGUEIRO (1972), «(...) a urbanização clandestina reflecte um crescimento urbano em auréolas, progressivamente mais afastadas de um centro ou, talvez melhor, de centros fornecedores de trabalho e de serviços.» (1972:22). Esta forma de ocupação traduz a influência do custo dos terrenos com a distância a um centro polarizador, sendo que com o preenchimento de uma primeira coroa periférica, os preços aumentam, dando origem ao surgimento de nova coroa de ocupação mais afastada e, assim, de custo mais baixo. Deste modo, a ocupação destas coroas tem intrínseca a época durante a qual se instalaram os edifícios e até à qual se conseguiu colmatar os espaços passíveis de urbanizar por via ilegal. O Quadro 1 sintetiza os marcos históricos mais relevantes do processo de construção clandestina.

Quadro I – Evolução histórica da construção clandestina

PERÍODO	TENDÊNCIA	FORMA DE MANIFESTAÇÃO/CONCRETIZAÇÃO/RESULTADOS	LOCALIZAÇÃO
De anos 40 até anos 60	1.ª Geração de Clandestinos Característica principal: fase de predominância de regime de aluguer (terreno da barraca ou da casa), vocacionado na sua maioria para população emigrante do meio rural.	Formas marginais de implantação urbana: bairros de barracas (construções precárias); edifícios de habitação, constituindo-se pontualmente os primeiros «bairros clandestinos». Surgem as primeiras demolições e multas.	Periferia da cidade de Lisboa Áreas industriais como Barreiro e Setúbal Cidades do interior como Évora
Final dos anos 60 a princípio dos anos 70	Acelerada expansão de loteamentos ilegais e progressivo desenvolvimento de construções. Construção de casas definitivas, predominando a primeira residência e a tendência para «casa própria».	Transformação de grandes áreas de terrenos rústicos.	Periferia de aglomerados
Final dos anos 70	Construção massiva nos terrenos já loteados. Período marcado pelo início da legalização/reconversão e consolidação dos bairros.	Ampliação e expansão dos bairros pré-existent; transformação de construções precárias em definitivas; melhoria construtiva e de equipamento das habitações; início da construção de infra-estruturas.	
A partir de anos 80	Mudança progressiva de atitude das Autarquias: medidas repressivas perante o processo de construção clandestina.	Retoma da actividade dos loteadores ilegais, com nova expansão na transformação do solo rústico. Desencadear de operações de demolição por parte das Autarquias, remetendo para os proprietários o pagamento de encargos com a reconversão urbanística dos bairros.	

Baseado em BRUNO SOARES, L., FERREIRA, A. F., GUERRA, I. P. (1985). Urbanização clandestina na Área Metropolitana de Lisboa. *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 3/Julho, ano 1. pp. 67-77.

Os factos mais significativos que influenciaram o despoletar deste processo de construção clandestina prendem-se com questões de natureza económico-social e institucional, como sejam: (i) escassez e elevado custo da promoção legal; (ii) desadequação das tipologias de promoção às necessidades e aspirações da população; (iii) rigidez e centralização do processo de planeamento e licenciamento urbanístico (BRUNO SOARES *et al.*, 1985). De facto, a conjuntura político-económica e social favoreceram em larga escala o surgimento continuado do processo até ao final dos anos 90. Saliente-se, no entanto, que a partir dos anos 80 assiste-se a uma mudança progressiva de atitude por parte das autarquias com o estabelecimento de medidas repressivas face ao processo de construção clandestina, desencadeando, assim, algumas (ténues) operações de demolição e remetendo para os proprietários o pagamento de encargos com a reconversão urbanística dos bairros.

Neste contexto, depreende-se que sendo os bairros clandestinos uma forma de *margem urbana*, esta deverá incorporar o carácter da temporalidade, tendo subjacente o contexto económico e político onde se enquadra e pelo qual sofre influência.

Em termos espaciais, os bairros são uma entidade de fácil delimitação, já que segundo BARATA SALGUEIRO (1977:34) «(...) surgem quase sempre no meio do campo [espaço rural], muito raramente encravado em zonas urbanizadas, com limites definidos pelos da propriedade que foi loteada. Tem depois uma ligação, quase sempre única, com uma estrada principal, que forma uma espécie de “cordão umbilical”. Muitas vezes esta ligação é um antigo caminho rural em muito mau estado de conservação.».

Como se teve oportunidade de verificar, este tipo de construção está normalmente associado ao carácter habitacional, saliente-se no entanto que existem outras formas de uso, como o industrial e de armazenagem (exemplo de armazéns de sucata) ou comércio (ALMEIDA, 2003:2), que carecem de sua integração neste tipo de “*margem urbana*”.

Assim, poder-se-á afirmar que estamos na presença de um tipo de *margem urbana*, justificado não só pela sua forma de tradução espacial (em espaço intra-urbano e na periferia da cidade-centro), como também pelo seu conteúdo sócio-demográfico acima descrito.

A par deste tipo de *margem urbana*, defendem-se outras formas de produção espacial correspondendo a outras tipologias, como os designados condomínios habitacionais fechados.

2.2.2. Áreas de condomínios habitacionais fechados

A abordagem que de seguida se apresenta focará apenas as características mais relevantes que sustentam a inclusão dos condomínios habitacionais fechados como um tipo de *margem urbana*. Assim sendo, não trataremos da exposição da sua origem e percurso histórico (a sua emergência é recente na história do urbanismo em Portugal), nem dos processos que induziram à sua formação. Ressalve-se, no entanto, que um melhor entendimento do contexto desta forma de produção espacial urbana pressupõe «(...) retracing the history and the processes which have inspired during almost two centuries the morphology of urbanization, the

life-styles, the security concerns, in brief every characteristics being synthesized in gated communities.» (LE GOIX,2004:57).

O termo mais comumente difundido em Portugal, a partir dos anos 70, – *condomínio habitacional fechado* – sugere, por si só, as seguintes considerações prévias:

- (i) *condomínio* significando a comunhão de propriedade e das partes indivisas, gerando direitos e deveres recíprocos;
- (ii) *habitacional* traduzindo a função principal que oferece, ou seja, o domínio do uso residencial;
- (iii) e, a representação de uma forma urbana, como propriedade privada “exclusiva”, *fechada*, semi-fechada ou aberta no que se refere à possibilidade de acesso aos espaços e equipamentos comuns por aqueles que não proprietários ou usufrutuários do prédio ou empreendimento (FERREIRA,2001:15).

Blakely e Snyder (1997), citado por LE GOIX (2004), entendem os condomínios habitacionais fechados como «(...) walled and gated residential neighbourhoods. Because security systems and around the clock gates prevent from public access, these neighbourhoods represent a form of urbanism where public space is being privatized.» (2004:56). Segundo LE GOIX (2004), estes diferenciam-se dos “condominiums” (condomínios) e dos “secure apartment complexes” pelo facto de incluírem espaços públicos que, pela sua natureza, podem ser utilizados por qualquer cidadão (exemplo de ruas, parques, passeios públicos e piscinas).

Por sua vez, ATKINSON e FLINT (2003) referem-se ao conceito de “gated communities” (também designado de “security villages”, “fortress neighbourhoods”, “exclusive leisure developments”, de entre outros), com o seu correspondente em Portugal de “condomínios habitacionais fechados”, como «(...) residential areas or a development that is fenced or walled-off from its surroundings, either prohibiting or controlling access to these areas by means of gates or booms.» (2003:2). Na verdade, estes espaços são propriedade privada, incluindo os tradicionais espaços públicos, «(...) [aproximando-se] do sentido de privativo, fechado, reservado ou exclusivo, qualificativos também muito usados.» (FERREIRA,2001:20).

No que concerne às definições supracitadas, verifica-se a integração de características comuns destas formas urbanas, pelos diferentes autores. De facto, FERREIRA (2001:24) expressa esta

constatação, sugerindo que o condomínio fechado independentemente da sua classificação e diversidade apresenta três características constantes: (i) o perímetro murado ou cercado (acesso restrito); (ii) a segurança permanente; (iii) e, a valorização dos espaços envolventes ao construído como elemento de qualidade ambiental. Este último elemento poderá assumir diversos tipos: o jardim, nos de menor expressão espacial; a mata ou bosque com ou sem campo de golfe, nos condomínios de periferia; ou a natureza selvagem, nos que se desenvolvem em áreas de montanha ou na proximidade de rios, albufeiras ou mar. Acrescente-se ainda uma quarta característica, a dominância do uso residencial ou habitacional.

Em termos de função principal que oferece, os condomínios fechados são predominantemente residenciais/habitacionais, contudo poderão assumir outra classificação⁶, com a (sempre que possível) correspondente tradução espacial de sua forma física, dando origem aos seguintes conjuntos-tipo:

- (i) os “condomínios habitacionais ou residenciais”, podendo localizar-se na cidade-centro como unidades urbanas tipo “enclaves” ou na periferia mais próxima da cidade-centro (carácter de contiguidade espacial com a cidade-centro). Segundo FERREIRA (2001:24) «(...) as figuras de suporte de onde partem vão do loteamento urbano fechado [...], à reconversão de usos (palácios e palacetes que se adaptam à propriedade colectiva) e à urbanização em condomínio privado/fechado de uma única parcela ou prédio.»
- (ii) os “condomínios de actividades económicas ou de negócios”, subdividindo-se em comerciais (como os centros comerciais, as grandes superfícies de comércio retalhista e os novos *retail park*), de escritórios (os *office park* e *business park*) e de indústrias modernas (em que existe ligação entre a produção e os serviços). Em termos de localização, estes poder-se-ão encontrar tanto na cidade-centro como na periferia.
- (iii) os “condomínios de lazer”, englobando diversas categorias, desde estâncias comunitárias de segunda residência (de forma urbana diversa, tipo “vila”/moradias isoladas, moradias agrupadas ou em banda e apartamentos em blocos incluindo geralmente equipamentos de lazer); estâncias turísticas (hoteleiras e similares) do tipo

⁶ A classificação dos condomínios fechados aqui apresentada é baseada em FERREIRA, Maria Júlia (2001). «Conceitos e tipologias dos condomínios fechados». In FERREIRA, M. J., NUNES, M. P., VASSALO ROSA, L., et al., 2001. *Condomínios habitacionais fechados: utopias e realidades*. Série Estudos, n.º 4. Lisboa: CEGPR. pp.15-30.

aldeamento turístico ou conjunto turístico; estâncias de desporto e lazer; estâncias de férias em compropriedade com dominância de unidades em *timesharing* (moradias ou apartamentos) de utilização em tempo previamente estipulado. Pela exigência de maior área útil para a sua implantação, normalmente localizam-se na periferia mais longínqua de um centro polarizador (em zona urbana) ou em espaço rural propriamente dito.

- (iv) e, os “condomínios mistos”, caracterizados pela combinação de diferentes usos residenciais e de actividades económicas (exemplo das superfícies comerciais que integram a função residencial).

Não obstante a classificação acima apresentada, este fenómeno de produção espacial, consoante a perspectiva considerada, manifesta características e tipologias distintas. Se atendermos aos critérios estabelecidos no Quadro II, como a forma, a localização relativa face a um tecido urbano, o tipo de lazer associado, a relação do tipo de “comprador” com o uso dominante ou o grau de fechamento físico, obtêm-se classificações distintas, muito embora de natureza complementar.

Quadro II – Tipologias dos condomínios habitacionais fechados

CRITÉRIOS	CARACTERÍSTICAS
FORMA (BLAKELEY E SNYDER, 1997).	<ul style="list-style-type: none"> – Condomínio de lazer (ocupam grandes áreas (ha) /densidade baixa) – Condomínio de prestígio (elites) – ocupam menos área (m²) /do tipo “enclave”/predominantemente habitacionais – Condomínio de segurança (em áreas de criminalidade e violência/fortes meios de segurança)
LOCALIZAÇÃO RELATIVA (EM FUNÇÃO DO TECIDO URBANO)	<ul style="list-style-type: none"> – “Enclaves” urbanos – De periferia imediata ou longínqua – Implantados em meio rural ou rurbanos
TIPO DE LAZER ASSOCIADO	<ul style="list-style-type: none"> – Balneares – De montanha – De albufeira – De golfe, etc.
TIPO DE “COMPRADOR” (SEGMENTOS DA POPULAÇÃO ADERENTE ASSOCIADO AO USO DOMINANTE)	<ul style="list-style-type: none"> – Comprador de 2ª residência (para toda a vida) – Comprador de <i>timesharing</i> – Utilizador de 2ª residência (fim-semana, sazonais e de férias) – Comprador de casa, em pré-reforma – Comprador para gozo da reforma (“aldeias para idosos”) – Utilizador de 2ª residência principal
GRAU DE FECHAMENTO FÍSICO	<ul style="list-style-type: none"> – Semi-fechado (com aviso de ser propriedade privada ou com controlo simples das entradas e saídas) – Fechado (controlo e vigilância permanente em todo o empreendimento, podendo envolver a sua envolvente) – Verdadeiramente fechado (murado e cercado em toda a extensão e com registo e controlo das entradas e saídas, de todos os movimentos e acesso apenas com códigos secretos e cartões electrónicos)

Baseado em FERREIRA, M. J. (2001). «Conceitos e tipologias dos condomínios fechados». In FERREIRA, M. J., NUNES, M. P., VASSALO ROSA, et al., 2001. *Condomínios habitacionais fechados: utopias e realidades*. Série Estudos n.º 4. Lisboa: Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional. pp.15-30.

Evidencia-se, assim, uma determinada heterogeneidade na tradução espacial do fenómeno, não só pela forma de implantação como pela localização mas também reflectido no tipo de “comprador” associado ao uso dominante oferecido. No entanto, o mesmo não se poderá referir quanto ao conteúdo sócio-demográfico, já que este é caracterizado sobretudo por uma certa “homogeneidade” em termos sociais e culturais.

De facto, os condomínios habitacionais fechados são vocacionados para estratos sociais médios/altos e altos, correspondendo a espaços de elites com elevados padrões de qualidade de vida, com valores culturais e estilos de vida semelhantes. Neste seguimento e enfatizando o exposto, de acordo com FERREIRA, NUNES, VASSALO ROSA, et al. (2001), «(...) um dos efeitos mais evidentes é a auto-segregação social, por estratos sociais, homogeneizados pelos interesses comuns e padrões culturais idênticos ou similares.» (2001:10). Enfatizando esta

perspectiva, LE GOIX (2004:73) defende que «(...) significant differences are measurable between gated communities high level of social homogeneity, and vicinity where more complex social patterns remain vivid. The enclosures indeed contribute to stress local segregation, especially on socio-economic factors and age-criteria.». O mesmo autor frisa a necessidade de um tratamento quantitativo específico destas áreas, já que «(...) preferential location of gated communities obeys to buffer zones strategies, within homogeneous areas regarding ethnic patterns.» (2004:73).

Não tendo por objectivo tratar aprofundadamente da questão que remete especificamente para a segregação social, dever-se-á atender a este factor, na medida em que consubstancia a ideia defendida *aprioristicamente* quanto ao entendimento dos condomínios habitacionais fechados como tipologia de *margem urbana*. Relembre-se que um dos critérios que sustentaram a sua inclusão como *margem urbana* foi o conteúdo sócio-demográfico. Tendo este legado como hipótese a transformação das relações que se estabelecem na sua vizinhança espacial (ilhas cercadas por espaços desqualificados e degradados promovendo a auto-segregação social), acima explicitado, é indubitável que este fenómeno independentemente da sua localização impõe-se como uma forma de transição de processo ou fenómeno urbano, no que diz respeito também à estrutura física (forma) com que se caracteriza, incorporando maior ou menor grau de fechamento físico (reforço da fragmentação sócio-espacial). De facto, segundo FERREIRA, NUNES, VASSALO ROSA, *et al.* (2001:142) «(...) o modelo tem impactos importantes, quer ao nível da sociedade, quer ao nível da sua organização territorial; estabelece novas fronteiras, agrava segregações ou promove-as, altera lógicas de funcionamento em que têm assentado as sociedades modernas.» nomeadamente, atenua a miscigenação que caracterizava as sociedades estabilizadas tradicionais (*idem*, 2001:140).

Importa ainda atender ao facto destas formas urbanas estarem normalmente associadas a um modelo desenvolvido para fazer face a situações de crescente insegurança urbana, como em cidades de alguns países da América Latina e dos Estados Unidos da América. No entanto, em países europeus, estes assumem-se como expressão de um determinado estilo e qualidade de vida, identidade, exclusividade, *status*, atribuindo-se um menor peso ao carácter da insegurança nas cidades. Como sugerem ATKINSON e FLINT (2003), reportando-se ao contexto dos “gated communities” em Inglaterra, «(...) the security systems in place are utilised as much to preserve the anonymity of residents as to protect them from criminal activity (...)» (2003:3).

No que concerne à distribuição espacial dos condomínios habitacionais fechados em Portugal continental, de acordo com FERREIRA (2001:66) poder-se-ão distinguir três fases de desenvolvimento do fenómeno em causa:

- (i) a primeira fase, até meados dos anos 90, marcada pela localização preferencial na área de Lisboa (com particular destaque para o concelho de Cascais – a Quinta da Marinha, e com menor expressão em Lisboa, Sintra e Oeiras) e com menor peso na área do Porto; paralelamente surge o arranque da Quinta do Lago no Algarve;
- (ii) uma segunda fase com a expansão do fenómeno para a periferia das cidades de Lisboa e Porto; crescimento pela região do Algarve; e alastramento para o interior do país (proximidade a áreas com albufeiras);
- (iii) a terceira fase caracterizada pelo alastramento do fenómeno ao litoral e a outras áreas do interior do país (sobretudo junto a rios ou albufeiras, em áreas de Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou de Reserva Ecológica Nacional (REN) nomeadamente de montanha.

Segundo FERREIRA (2001:67), até ao ano 2000, a área de Lisboa apresentava a maior concentração de condomínios fechados (cerca de 59% da totalidade de casos registados em Portugal, dos quais 49% localizados no distrito de Lisboa e 10% no de Setúbal). Em Setúbal verifica-se a sua distribuição na envolvente da serra da Arrábida (concelhos de Sesimbra, Setúbal e Palmela), assim como na arribafóssil da Caparica (concelho de Almada) e na área litoral ao sul do estuário do Sado (Grândola e Alcácer do Sal). Constata-se, assim, uma distribuição desigual do fenómeno no contexto da Grande Área Metropolitana de Lisboa, já que a sua concentração se faz sentir com maior expressão em apenas alguns concelhos, desde já referidos.

Em suma, considerando os critérios e as características acima enunciadas poder-se-á defender a sua inclusão como uma tipologia de *margem urbana*, nomeadamente, em termos de forma (tradução espacial incluindo o seu grau de fechamento físico), localização (intra-urbana e/ou periférica) e conteúdo sócio-demográfico (pelo carácter da auto-segregação social que pode despoletar), critérios previamente estabelecidos para a tipificação de *margem urbana*.

2.2.3. Áreas com edifícios para habitação social

A abordagem deste tipo de *margem urbana* irá proceder-se nos mesmos termos que se adoptaram aquando da caracterização e reflexão sobre o conjunto de edifícios por construção ilegal e os condomínios habitacionais fechados, no contexto da discussão como tipologias de *margem urbana*.

A origem desta estrutura urbana proveio da necessidade de erradicação das barracas e apoio à população mais carenciada e, por tal, com fracas posses económicas para aquisição de casa própria num contexto de especulação imobiliária. Retenha-se que o direito a habitação «(...) de dimensão adequada, em condições de higiene e conforto e que preserve a intimidade pessoal e a privacidade familiar.», é um dos princípios emanados pela Constituição da República Portuguesa (artigo 65.º), sendo o seu garante da responsabilidade do Estado.

Não descurando as várias lógicas de promoção estatal da política de habitação, nomeadamente por estratégias de provisão de alojamento sob a forma directa de habitação pelas instâncias públicas ou a sua promoção por mecanismos de apoio e incentivo a agentes privados, de natureza semi-pública ou aos agregados familiares; importa atender sobretudo à espacialização e tratamento do fenómeno em termos de forma física, mais comumente associada, e como se distingue dos demais fenómenos de produção espacial em espaço urbano.

Não obstante o acima ressaltado, atente-se para a distinção sumária entre as políticas de promoção estatal de habitação. Enquanto as políticas de promoção directa se destinam preferencialmente a agregados familiares menos favorecidos, apesar de em situações particulares, sobretudo em conjunturas de grande carência habitacional, as classes médias poderem ser beneficiárias deste tipo de políticas; as políticas de promoção indirecta «(...) compreendem não só as medidas tendentes a incentivar a promoção de alojamentos por parte dos agentes privados ou semi-públicos, mas também as que visam a regulação do próprio mercado habitacional (tanto na perspectiva de produção como na perspectiva do consumo).» (SERRA,2002:95).

Neste contexto, e em forma de síntese, o Quadro III apresenta as características essenciais dos principais instrumentos/medidas práticas desenvolvidas pelo Estado, sob a forma de Programa,

conducentes à resolução dos problemas físicos e sociais detectados em espaço urbano, nomeadamente para fazer face à continuada existência de barracas e intrínsecos problemas sociais.

Quadro III – Principais tipos de instrumentos de promoção estatal de habitação

PROGRAMAS HABITACIONAIS	DESCRIÇÃO-SÍNTESE/CARACTERÍSTICAS-SÍNTESE
“Casas da Caixa”	Parque do Estado pertencente à Federação das Caixas de Previdência e oriundo das “Habitações Económicas” do antigo regime, programa que foi extinto em 1970 com a criação do Fundo de Fomento da Habitação (FFH).
“Casas do ex-FFH”	Parque do Estado pertencente ao Instituto de Gestão e Alienação do Património Habitacional do Estado (IGAPHE) herdeiro do FFH e que, por estar fora das Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto não passaram para a tutela das Câmaras Municipais com os protocolos do PER (Programa Especial de Realojamento).
Parques municipais antigos	Parques de pequena dimensão, excepto em Lisboa e Porto, que foram sendo constituídos ao longo dos anos por políticas municipais e apoios estatais “ad-hoc”, donativos particulares, etc., constituídos por edifícios muito distintos e incluindo habitação substandard e muito degradada.
“Empréstimos às Câmaras”	Parque de habitação social resultante de políticas de promoção municipal nos anos 60 e 70 e fruto de programas de promoção municipal no quadro da Habitação Social (HS) e da Habitação a Custos Controlados (HCC); primeiro idênticas às de nível mais baixo das casas das Caixas de Previdência, depois idênticas às de nível mais baixo do FFH e, por fim, já nos anos 80, idênticas às que eram promovidas pelos outros tipos de HS e HCC, por Cooperativas de Habitação Económicas (CHE) ou por empresas privadas (Contratos de Desenvolvimento de Habitação – CDH, ao serem controladas por diploma e despacho oficial regulando as áreas máximas, os custos máximos e as qualidades mínimas de construção e equipamento através de Recomendações Técnicas Oficiais.
“Bairros de realojamento”	Parques municipais constituídos pela aplicação do Programa de Realojamento (Decreto-Lei n.º 226/87) destinado à promoção municipal para populações insolventes vivendo em barracas ou outras condições degradantes que acedem à habitação pelo regime de arrendamento quase exclusivamente social, programa que ainda continua a ser usado mas fora das Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto.
“Bairros do IGAPHE”	Parques municipais de idade diversa, geralmente dos anos 60 e 70, que estavam na posse do Estado através do IGAPHE e que foram transferidos para os municípios das Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto onde se sediavam, através de Protocolo associado ao financiamento do PER, nesses municípios.
“Bairros PER”	Parques municipais mais recentemente criados através da promoção municipal de habitação ao abrigo do PER, directamente ou através de CDH com garantia de compra, em municípios das Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto, para realojamento de populações vivendo em condições similares às do anterior programa de realojamento e com acesso através do regime de arrendamento.

Fonte: LNEC (2000). Gestão integrada de parques habitacionais de arrendamento público – guia recomendativo. Lisboa: IORU. 240 p.

Constata-se, assim, a existência de diferentes modalidades de promoção habitacional por parte do Estado, assumindo uma diversidade de formas tipológicas (ao nível da dimensão e estrutura arquitectónica do edificado) e diferente localização (nos concelhos integrantes das Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto ou fora destes), mas tendo como base comum assegurar a melhoria das condições de habitabilidade de um estrato populacional economicamente menos favorecido, por vezes a residir em barracas ou em condições degradantes.

Deste modo, está-se em presença, *a priori*, de medidas de integração social, pela oferta de melhores condições físicas de habitação a um determinado segmento populacional. No entanto, como sugerem alguns autores (LNEC, 2000; AUGUSTO, 2000 citando Guerra, 1994 e Pinto, 1994) a promoção de habitação social, por si só, não tem tido repercussões imediatas (ou efeitos pró-activos desejados) no sentido de mobilizar outros processos de promoção social destes agregados familiares. De facto, ao invés, verifica-se que «(...) muitos dos bairros sociais produzidos apresentam traços marcantes do agudizar de situações de “guetização” e segregação urbana e social, susceptíveis eles próprios de proporcionarem verdadeiros cenários convidativos à reprodução de situações múltiplas de exclusão social.» (LNEC,2000:7). A constatação deste facto permite consubstanciar a proposta de inclusão deste modelo de habitação como um tipo de *margem urbana*, neste caso considerando as características previamente estabelecidas no domínio correspondente ao conteúdo sócio-demográfico.

A enfatizar tal perspectiva, AUGUSTO (2000) associando os aspectos/problemas sociais intrínsecos destas estruturas urbanas e a forma como se traduzem espacialmente, bem como a sua própria localização física, refere que: «(...) a periferização dos bairros sociais, conjugada com a sua homogeneidade sócio-económica, garantiu a estes espaços uma condição de segregação relativamente ao centro urbano e às próprias actividades da cidade. O seu distanciamento relativamente à continuidade do tecido urbano, para além de físico, é igualmente simbólico e exprime-se numa standardização dos seus modelos arquitectónicos. À sua homogeneidade interna (arquitectónica e sócio-económica), contrapõe-se uma forte heterogeneidade relativamente a outros espaços que compõem o tecido urbano. Iguais entre si, os bairros sociais são distintos de todos os outros espaços da cidade, quer em termos sociais quer arquitectónicos ou de espacialização no tecido urbano, pelo que, facilmente representam situações de segregação urbana.» (*idem*,2000:3). A visão proferida pelo autor põe em evidência aspectos ao nível da forma e localização do conjunto de edifícios,

resultantes destas políticas de habitação estatal, que podem ser revistos nos critérios previamente estipulados aquando da tipificação de *margem urbana*; com a devida inter-relação com o carácter social subjacente.

No que concerne especificamente à caracterização arquitectónica e urbana, segundo o diagnóstico elaborado pelo LNEC (2000:19) sobre os parques habitacionais públicos, verifica-se a existência de (i) reduzida diversidade funcional, (ii) falta de diversidade sócio-económica e funcional que faz cidade e (iii) desenho arquitectónico monótono e com aspecto institucional, ficando assim patente a defesa, directa ou indirecta, das ideias sugeridas por AUGUSTO (2000).

Neste âmbito de abordagem AUGUSTO (2000), fazendo referência a Guerra (1994) e a Pinto (1994), acrescenta ainda outras características igualmente importantes quanto ao reflexo da forma como se implantam espacialmente: «(...) de um modo geral, os bairros sociais são, para além de espaços segregados e estigmatizados, lugares caracterizados por uma escassez de espaços de lazer e de sociabilidade. Representam uma mono-funcionalidade residencial, colocando-se longe dos centros económicos, sociais e culturais da cidade (contribuindo para a sua visibilidade e estigmatização) e carenciando de estruturas colectivas (Guerra, 1994; Pinto, 1994).» (AUGUSTO,2000:3).

De acordo com o estudo desenvolvido pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) para a Intervenção Operacional de Renovação Urbana (2000), intitulado “Gestão integrada de parques habitacionais de arrendamento público – guião recomendativo”, e no contexto da diversidade de formas físicas de implantação (subentendidas no acima explicitado), derivada da aplicação dos Programas estatais acima enunciados, estabeleceram-se quatro categorias segundo a época de implantação, resultando nos seguintes agrupamentos:

- (i) “edifícios unifamiliares” (décadas de 30/40 a 90);
- (ii) “edifícios multifamiliares” (entre as décadas de 40 e 60);
- (iii) “pequenos edifícios multifamiliares” (décadas de 70 a 90);
- (iv) e, “grandes edifícios multifamiliares” (décadas de 70 a 90).

Cada uma das categorias supra-referidas, explanadas no Quadro IV, apresenta elementos comuns apesar de contextualizadas por momentos temporais diferenciados:

- (a) estado de degradação do edificado, mais ou menos acentuado;
- (b) falta de programação de equipamentos de apoio (insuficiência de equipamentos) e mono-funcionalidade habitacional;
- (c) falta de manutenção do espaço público envolvente, apresentando-se frequentemente como espaço abandonado ou vazio.

A consideração destes aspectos reflecte mais uma vez a visão defendida, e desde já apresentada, neste domínio por AUGUSTO (2000).

Quadro IV – Parque habitacional de promoção estatal, segundo a época de construção

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS
"Edifícios unifamiliares" (décadas de 30/40 a 90)	<ul style="list-style-type: none"> – Habitação unifamiliar geminada ou em banda – A forma em banda, apesar de mais recente, está associada a casos mais frequentes de degradação precoce – A maioria dos conjuntos habitacionais mais antigos goza, a nível urbano, de nova centralidade fruto da expansão urbana – Os conjuntos habitacionais mais recentes normalmente encontram-se mais afastados de um centro (pólo urbano)
"Edifícios multifamiliares" (entre as décadas de 40 e 60)	<ul style="list-style-type: none"> – Situações pontuais de degradação física do edificado – A frequente pequena escala urbana destes conjuntos e a sua actual integração em pólos urbanos (em tempos localizados nas periferias, hoje em dia aglutinados pela expansão urbana) traduz-se em situações em que a eventual falta de equipamentos e de vitalização foi minimizada pela natural consolidação urbana e pela apropriação dos habitantes. – Manifesto abandono dos espaços públicos e envolventes dos edifícios
"Pequenos edifícios multifamiliares" (décadas de 70 a 90)	<ul style="list-style-type: none"> – Condições complexas de degradação, derivado de processos construtivos menos experimentados e/ou simplificados – Ao nível da dimensão urbana uma frequente escala com média e grande dimensão, traduzindo-se, frequentemente, em problemas de ausência de equipamento e de vitalização no espaço público – Desequilíbrio entre a dimensão do conjunto edificado e dos espaços públicos criados, estes últimos claramente excessivos e funcionalmente injustificados, resultando assim em espaços vazios e abandonados
"Grandes edifícios multifamiliares" (décadas de 70 a 90)	<ul style="list-style-type: none"> – Condições mais complexas de degradação, derivado de processos construtivos menos experimentados e/ou simplificados – Ao nível urbano manifestam problemas mais complexos que os "pequenos edifícios multifamiliares", nomeadamente ao nível da grande dimensão dos espaços públicos, inadequada, pouco arranjados e equipados

Baseado em LNEC (2000). Gestão integrada de parques habitacionais de arrendamento público – guia recomendativo. Lisboa: IORU. 240 p.

Além das características acima referidas, o mesmo estudo do LNEC (2000) aponta ainda: (i) a significativa precariedade social (envelhecimento populacional, desemprego, pobreza, marginalidade urbana, etc.), (ii) famílias numerosas sustentadas apenas pelo Rendimento

Mínimo Garantido ou com baixos rendimentos e com baixo nível de escolaridade (iii) fenómenos de enclavização, manifestados por má acessibilidade, “guetização” social, etc.; advogando assim as afirmações de AUGUSTO (2000), apoiadas noutras referências bibliográficas.

No que concerne à localização destas estruturas urbanas constatou-se, pela descrição dos principais tipos de instrumentos de promoção estatal de habitação e pelas tipologias do edificado segundo a época de construção, que estes se foram manifestando influenciados, sobretudo, pela expansão urbana. De facto, o carácter marcante é a sua implantação nas periferias urbanas normalmente de grandes intervenções, sendo que mais tarde grande parte destas estruturas de produção espacial acaba por ser integrada nos aglomerados urbanos de forma orgânica e não programada, pelo crescimento do tecido urbano dos grandes centros polarizadores. Esta lógica inicial de estabelecimento, por afastamento aos aglomerados, é sugerida por AUGUSTO (2000:2), referindo que «(...) a construção destes espaços surge geralmente de forma descontínua em relação ao crescimento urbano (...)». Não obstante, a pequena escala de intervenções segue preocupações pela reconstituição dessa continuidade e preenchimento espacial do tecido urbano.

Deste modo, de acordo com o LNEC (2000), os “bairros socais” diferem muito quanto à sua dimensão e distribuição podendo-se considerar de cinco tipos: (i) de promoção municipal, concentrado de pequena dimensão, correspondendo a pequenos conjuntos habitacionais promovidos/geridos por municípios afastados dos grandes centros urbanos; (ii) de promoção municipal, disperso com unidades de pequena dimensão, correspondendo a pequenos conjuntos habitacionais promovidos/geridos por municípios em várias localizações; (iii) de promoção municipal, concentrado com grande dimensão, integrando grandes conjuntos habitacionais promovidos/geridos por municípios em várias localizações; (iv) de promoção municipal, disperso com grande dimensão, integrando pequenos e grandes conjuntos habitacionais promovidos ou geridos por municípios correspondendo a grandes centros urbanos; e, finalmente, (v) de promoção estatal, disperso com grande dimensão, correspondendo a pequenos e grandes conjuntos habitacionais promovidos ou geridos por instituições estatais, das quais se destaca o IGAPHE.

Considerando os tipos acima enunciados poder-se-á dizer que a sua forma (traduzida sobretudo pela homogeneidade espacial e pela monotonia arquitectónica), a sua localização

(intra-urbana e/ou periférica) e o seu conteúdo sócio-demográfico (caracterizada pelo desfavorecimento sócio-profissional e pela segregação sócio-espacial), são concordantes com os critérios previamente estabelecidos para a tipificação de *margem urbana*.

2.2.4. Áreas de barracas

A abordagem seguida aquando da descrição sumária relativa ao domínio da habitação social em Portugal, ao nível do seu enquadramento e caracterização, aponta para uma necessária reflexão e discussão sobre as áreas de barracas⁷ ou de habitação precária. De facto, apesar da aplicação recente de medidas de intervenção para a sua erradicação e demais políticas vocacionadas para assegurar o acesso à habitação a um extracto populacional economicamente desfavorecido, é indiscutível a sua continuada presença em diferentes realidades urbanas.

A bibliografia publicada em contextos académicos e linguísticos diversificados contempla o tratamento das áreas de barracas, sobretudo no contexto espacial urbano de países designados de em vias de desenvolvimento ou subdesenvolvidos, onde o problema se faz sentir de forma mais acentuada. Não obstante, quando a abordagem do fenómeno se reporta ao contexto dos países desenvolvidos constata-se, directa ou indirectamente, a tendência para a associação conceptual de “áreas de barracas” a “urbanizações clandestinas”.

A enfatizar tal constatação CROZAT (1997:73) aponta para o facto da sua distinção, por vezes, se prender apenas com o critério de localização. No entendimento do autor, e exemplificando o caso da Área Metropolitana de Lisboa, a oposição de zonas de urbanização clandestina concentrada na periferia mais próxima do concelho de Lisboa e das barracas ou bairros de lata se situarem exclusivamente no interior da cidade (Lisboa) é na sua génese uma visão redutora. De facto, não se pode negar a existência de barracas na periferia suburbana de Lisboa, tal como se verifica em Sacavém, no concelho de Loures.

⁷ As áreas de barracas ou bairros de latas ou habitação precária na língua portuguesa, tem o seu significado na língua francesa de *biddonvilles*, sendo na língua inglesa designado de *slum*.

Muito embora os processos de construção de barracas e de construção clandestina sejam feitos à margem da lei e, neste sentido, englobarem os termos marginal e/ou informal, segundo o autor supra-referido, citando Loureiro de Matos (1990) e Barata Salgueiro (1972), estes apresentam características diferenciadas de implantação em espaço urbano, nomeadamente: «(...) as primeiras são construções feitas geralmente com materiais velhos e usados, normalmente em madeira, com carácter precário [desprovidos de saneamento básico, água e electricidade, manifestando deficientes condições de salubridade], sobre terrenos públicos ou arrendados a particulares, constituindo aquilo a que vulgarmente se chama de bairros de lata. [Por sua vez,] os segundos são construções de alvenaria de tipo e qualidade semelhantes às construções legais, sobre os solos pertencentes aos ocupantes, adquiridos por estes com o propósito de construção, constituindo por vezes, "... conjuntos perfeitamente definidos, segregados das restantes malhas construídas..." (Barata Salgueiro, 1972).» (CROZAT, 1997:77). Neste domínio de definição conceptual, o INE (2006)⁸, para fins de estatísticas oficiais, refere-se ao conceito como «toda a construção independente, feita geralmente com vários materiais velhos e usados e/ou materiais locais grosseiros, sem plano determinado que esteja habitada no momento de referência».

De acordo com o autor em referência (CROZAT, 1997), o aparecimento deste fenómeno surge como uma etapa transitória de evolução da cidade. Por conseguinte, a abordagem deste tipo de forma espacial, reproduzida em espaço urbano, passa necessariamente pela sua contextualização histórica de implantação e evolução. Neste seguimento, a origem do crescimento de áreas de barracas em Lisboa e concelhos limítrofes, com o seu eclodir de desenvolvimento nos anos 80, prende-se com razões de diferente natureza, como sejam:

- (i) êxodo rural⁹, sobretudo a partir dos anos 50 (DAVEAU, 1989:793-813), provocando pressão sobre o mercado imobiliário;

⁸ Para a definição do conceito de "barraca" o INE baseia-se nas Recomendações para os Censos da População e da Habitação 1990, na região da Comissão Económica para a Europa, emanadas pela ONU (INE, 2006. www.ine.conceitos.pt), sendo que o mesmo foi aprovado pelo Conselho Superior de Estatística desde 28 de Novembro de 1997.

⁹ Aludido por BONNET (1994), vide ponto 2 (Capítulo I), aquando da referência aos espaços envolventes da cidade de Madrid, ocupados por bairros de barracas e estruturas urbanas marginais resultantes de fluxos migratórios do campo para cidade.

- (ii) crescimento natural francamente positivo, com maior expressão nos concelhos periféricos¹⁰;
- (iii) afluxo de população proveniente das ex-colónias (designados de retornados) e, a um nível inferior, de imigração estrangeira oriunda do mesmo local de origem, sobretudo nos anos 70 a 80;
- (iv) a guerra colonial e conjuntura política, marcada na época por um Estado ditatorial, com reflexo na falta de tomada de posição em acções ou políticas sociais e económicas necessárias, nomeadamente ao nível de carência de habitação para o acréscimo populacional verificado na época.

Muitas das áreas de barracas localizadas numa primeira fase de implantação na proximidade ou respeitando os limites administrativos de uma cidade, acabaram por ser incorporadas no interior da mesma fruto, sobretudo, da expansão e crescimento urbano. De acordo com FONSECA FERREIRA (1988:326) «(...) trata-se da tradicional "cintura de bairros de lata" que cobre as zonas confinantes do concelho de Lisboa com os de Oeiras, Amadora e Loures, ao longo da antiga Estrada Militar (Musgueira, Galinheiras, Falagueira, Damaia, Buraca, Zambujal/Monsanto e Miraflores/Algés.». Neste domínio, acresce-se a frequente localização deste tipo de parque habitacional em espaços com restrições físicas à ocupação e a sobre-ocupação do solo (BRITO, PIMENTEL e TENEDÓRIO, 1988:140).

Em alusão a BONNET (1994), vide ponto 2 (Capítulo I), fez-se referência ao termo de "zonas marginais", utilizado pelo mesmo autor, considerando-o como representação aproximada da tradução espacial do conceito de *margem urbana*, englobando os espaços ocupados por barracas, formas espacialmente traduzidas e reportadas à área envolvente da cidade de Madrid. Neste pressuposto de reflexão, e considerando a abordagem prosseguida especificamente para as "áreas de barracas" como tipologia de *margem urbana*, fica claro a sua inclusão como tal, quer ao nível da forma espacial (física) de implantação quer em termos de localização em espaço intra-urbano e na periferia da cidade-centro (considerando como o grande centro polarizador, a cidade de Lisboa).

¹⁰ Segundo BARATA SALGUEIRO (1977:79-101), entre 1959 e 1970, a área urbana de Lisboa passa de 14 a 21% de população face ao total do país.

A propósito da dimensão/expressão quantitativa deste fenómeno associada à sua localização, FONSECA FERREIRA (1988) refere que «(...) as principais situações de alojamento degradado são as barracas e outros alojamentos de natureza precária, em número de cerca de 22000 (3% do parque), com particular incidência nos concelhos de Lisboa (3,9% do parque), Oeiras (4,7%) e Amadora (5,8%).» (1988:326).

No tocante aos aspectos sociais subjacentes à estrutura urbana em apreço, ou seja, ao conteúdo sócio-demográfico que se estipulou como critério para a tipificação de *margem urbana*, constata-se a presença de características ou elementos constantes que se podem sintetizar da seguinte forma:

- (i) precariedade social marcada por desemprego, pobreza e marginalidade/criminalidade;
- (ii) famílias numerosas, com fracos recursos económicos e com baixo nível de escolaridade;
- (iii) população com acesso restrito à informação e cultura;
- (iv) multi-etnicidade (população de diferente origem e cultura e, por vezes, em situação ilegal no país de acolhimento);
- (v) fenómenos de enclavização, manifestados por má acessibilidade, “guetização” social.

Na verdade, pode-se constatar quer ao nível da forma de implantação e da localização quer ao nível sócio-demográfico e económico-cultural que as áreas de barracas imprimem um carácter de segregação espacial e social (estigmatização social). De facto, estes espaços criam cenários, na paisagem urbana, socialmente excluídos e rejeitados face ao exterior ou à vizinhança mais próxima, cenários manifestados também, e em boa medida, em grande parte nos designados bairros de habitação social.

2.2.5. Áreas industriais inactivas

Entende-se que as áreas industriais inactivas são uma forma de *margem urbana*, revelando características que, apesar de funcionalmente distintas face aos anteriores tipos de margem, comportam elementos passíveis de serem englobados nos critérios previamente estabelecidos para a definição das tipologias de *margem urbana*.

O conceito de áreas industriais inactivas, na língua francesa designado de "*friche industrielle*"¹¹ é amplamente aplicado ao espaço urbano, estando incluído num grupo mais lato constituído pelas *friches*, qualificadas como terrenos ao abandono. De acordo com MERLIN (2002), a noção de *friche urbaine* deverá ser entendida como: «(...) soit des terrains non encore construits [...ou] soit des terrains situés dans le tissu bâti, qui ont déjà été construits, mais où les bâtiments ont été démolis ou sont sans utilisation de façon durable, parce que inadaptés par rapport aux besoins ou, là encore, pour des raisons spéculatives, par exemple dans l'attente d'un regroupement de parcelles qui permettra une opération plus importante ou parce qu'on prévoit une plus-value pour le terrain.» (MERLIN,2002:203).

É nesta última acepção de *friche urbaine* que se integra o conceito de *friche industrielle* definido, segundo o mesmo autor, como: «(...) de terrains abandonnés par une entreprise industrielle, soit qu'elle se soit relocalisée ailleurs, soit qu'elle ait cessé son activité. Les bâtiments industriels peuvent avoir ou non été démolis. On parle couramment de quasi-friches industrielles à propos d'installations industrielles très faiblement utilisées.» (MERLIN,2002:204).

Na sua génese, estas áreas detêm uma determinada coerência interna na medida que são expressão de abandono ou desactivação da função inicial para a qual se justificou a sua instalação, sem no entanto sofrerem adaptação ou reafecção a novos usos. De facto, muitas das infra-estruturas vocacionadas originariamente para usos industrial ou de armazenagem ou portuários instaladas quer na cidade-centro ou no centro de um aglomerado urbano, exemplo de parte da frente ribeirinha de Lisboa como Alcântara, quer na periferia influenciadas locativamente por factores que se prendem com a acessibilidade e os transportes (o caso do Barreiro), não raras vezes foram abandonadas por razões de natureza diversa. No entendimento de BARATA SALGUEIRO (1999:262) está-se perante um fenómeno fruto da desconcentração da indústria, traduzida no abandono das cidades pelas fábricas.

Em alusão à distribuição espacial destas áreas, Orlando Ribeiro (1998) reportando-se à actividade produtiva industrial de Lisboa e sua periferia sugere a estreita relação com o estuário do Tejo e indirectamente faz referência a alguns destes espaços industriais em áreas suburbanas, actualmente inactivos: «(...) com salinas nos múltiplos braços e esteiros, e um

¹¹ O conceito de área industrial inactiva ou abandonada aproxima-se, na terminologia em língua inglesa, à noção de *brownfield* (BARROQUEIRO,2003).

cordão de vilas industriais, providas de acessos e cais privativos, de um e de outro lado do estuário e que prolongam, rio acima, o arrabalde fabril de Lisboa. Com a Siderurgia, a refinaria de petróleo (a SACOR, hoje PETROGAL), a maior integração e concentração de indústrias, no Barreiro (a CUF, hoje QUIMIGAL), os estaleiros navais, os arredores da capital reúnem o mais importante da actividade fabril do País.» (RIBEIRO, 1998:128).

Detendo outrora inegável peso na actividade industrial portuguesa, estas áreas deixaram de assumir este papel de destaque, dando lugar a infra-estruturas desprovidas da função para o qual estavam destinadas. Desta forma, na actual paisagem urbana constituem espaços subaproveitados, revelando a imagem do declínio industrial, e sujeitos ao despoletar da implementação de processos de regeneração urbana.

Neste seguimento, MERLIN (2002), em alusão a um relatório produzido por Lacaze (1985) sobre esta temática, defende a necessidade de implementar soluções práticas para a revalorização destes espaços já que «(...) la friche puisse être utilisable pour des activités, qu'elle reçoive une autre affectation (logements, espace verts), qu'elle soit placée en réserve foncière ou qu'elle une affectation agricole ou forestière.» (2002:205). Assim sendo, transpondo esta ideia para a Área Metropolitana de Lisboa, tem-se assistido, a partir sobretudo da década de 90, à criação de novas configurações e dinâmicas urbanas fruto da implementação pontual de projectos de reconversão ou reabilitação urbana de antigas infra-estruturas industriais ou de espaços de armazenagem e de logística. Exemplo disso são a implantação da EXPO'98 (actual Parque das Nações), a Doca de Santos, o POLIS do Barreiro e projectos de menor dimensão normalmente afectos ao uso residencial, como o conjunto de edifícios na frente ribeirinha da cidade de Lisboa (os Lofts na Av. 24 de Julho, o condomínio habitacional Alcântara-Rio ou os edifícios de habitação social na Av. de Ceuta).

O caso mais emblemático da margem Norte da Área Metropolitana de Lisboa é o sector compreendido entre Xabregas e o Parque das Nações traduzindo claramente o desinvestimento industrial em espaço urbano e colocando redobrado interesse nas possíveis respostas de reconversão. Esta área, abrangendo uma frente ribeirinha de 5 km ao longo do Mar da Palha, como sugere GASPAR e BRITO HENRIQUES (2003:37) «(...) tem sido objecto de investimentos sucessivos no melhoramento das infra-estruturas portuárias desde o século XIX, cujo ponto mais alto correspondeu aos grandes aterros dos anos 1940 e 50, acabou por desenvolver uma forte vocação industrial e nas actividades ligadas à armazenagem, com marcas ainda

bem visíveis na paisagem. No último decénio do século passado, porém, esse ciclo encerrou-se e os sintomas de desinvestimento industrial tornaram-se evidentes.». A par deste último aspecto, a implantação do projecto EXPO'98 com a reconversão funcional associada à actividade cultural conduziu à criação de extensos 'pousios' industriais gerando novas expectativas de negócio e condições de valorização de uso do solo (*idem*, 2003:37).

Por seu turno, o exemplo do complexo industrial do Barreiro, localizado em terrenos ribeirinhos da margem Sul da AML reflecte mais uma vez o processo de desindustrialização de antigas áreas urbano-industriais. QUEIRÓS e MARTINS (2003) referem que actualmente «(...) no parque empresarial é possível encontrar grandes indústrias pesadas, pequenas unidades industriais ligeiras, estabelecimentos de comércio e serviços, antigos edifícios e armazéns industriais degradados, solos desocupados e também poluídos, alguns focos de poluição industrial e uma frente de água com um enorme valor paisagístico.» (2003:40).

Não obstante o maior ou menor sucesso fruto da implementação de políticas urbanas de regeneração ou outras intervenções urbanas, é indiscutível que em dado momento temporal estas detêm um carácter que fomenta um determinado grau de segregação espacial, caracterizadas como "bolsas de abandono e degradação" e fomentando descontinuidades no tecido urbano. A enfatizar esta ideia, BARATA SALGUEIRO (1999) refere que «(...) apesar da atracção existente entre o processo produtivo fabril e a cidade como ambiente, a indústria é uma actividade segregada no espaço urbano e a tendência mais comum das localizações é o movimento em direcção à periferia.».

Em suma, a consideração destas áreas como *margem urbana* justifica-se por incorporarem os critérios principais para a sua tipificação: por um lado, a sua forma física traduzida em bolsas de instalações degradadas, abandonadas e/ou obsoletas; por outro, a sua integração quer intra-urbana (na cidade-centro) quer na periferia da cidade-centro; e, não menos importante de invocar, o domínio intrínseco da segregação espacial que encerra.

3. SÍNTESE

O conceito de *margem urbana* é difuso. Considerando um discurso antropológico frequente (também frequente na Geografia Social) *margem urbana* é, no sentido social e cultural, um

espaço não tangível. As *margens urbanas* poderão ser entendidas, também, como uma modalidade de “identificação” das áreas edificadas e das formas de habitar, pelos indivíduos e pelos grupos (práticas sócio-espaciais, interculturalidade, auto-segregação, etc.). Neste contexto, as *margens urbanas* poderão corresponder a situações transitórias, socialmente muito demarcadas e essencialmente evolutivas. Aquelas *margens urbanas* que correspondem a áreas habitacionais apresentam, em muitos casos, uma *densidade social* muito evidente (no sentido sociológico e antropológico do termo) e, por via disso, são espaços propensos à criação de *territórios do quotidiano* na acepção de Di MÉO (1996)¹².

A *transitoriedade* que o conceito parece incorporar assenta no *tempo* como factor de mudança dos tipos de *margens urbanas* e dos processos nela envolvidas: o que outrora foi espaço integrado, social e urbanisticamente, pode resultar em *margens* e as *margens* podem “reintegrar-se” por processos de territorialização (social e cultural) ou por processos de planeamento voluntarista (bairros barracas → bairros de habitação social; áreas com edifícios industriais com actividade abandonada → áreas de serviços, de recreio e lazer, espaços de prática cultural e desportiva informal, etc.).

O conceito de *margem urbana* apresenta, no nosso entendimento, uma componente social e cultural muito forte às quais se juntam as interpretações de ordem sociológica e antropológica. Trate-se, pois, de um conceito que resulta, em primeiro lugar, de fenómenos de sociabilidade e de criação de identidade espacial. A sua tradução territorial começa na localização, quer dizer na referenciação dos espaços identificáveis (identitários?) como *margens urbanas* através de variáveis, eventualmente quantitativas, de localização com base em critérios espaciais (vizinhança, fronteira, frequência e ocorrência espacial, etc.).

É no contexto da criação de critérios de localização de *margens urbanas*, aos quais já fizemos alusão, que nos propomos desenvolver uma metodologia baseada em análise espacial em SIG e em classificação de dados estruturados em modelo *raster*. No capítulo seguinte enquadraremos teoricamente os termos metodológicos e técnicos através dos quais identificamos as *margens urbanas* e com os quais tentaremos discutir a pertinência do conceito no âmbito do planeamento em contexto municipal e metropolitano.

¹² Di MÉO, Guy (1996) (dir.). *Les Territoires du quotidien*. Paris : Harmattan. 207p.

CAPÍTULO II

OS MÉTODOS E AS TÉCNICAS PARA UMA ABORDAGEM MULTI-ESTRATÉGICA DE IDENTIFICAÇÃO DAS MARGENS URBANAS

O desenvolvimento deste capítulo considera a contextualização teórica e conceptual dos métodos e técnicas orientados para a classificação e análise espacial de dados estatísticos como suporte para um entendimento das aplicações a desenvolver, no capítulo III, para a identificação das *Margens Urbanas* em contexto Metropolitano (MUM). Neste pressuposto, é dado particular enfoque às redes neuronais artificiais, nomeadamente do tipo *Self-Organizing Map* para a classificação de agrupamentos de dados estatísticos; a algumas ferramentas de análise multicritério de suporte à tomada de decisão por avaliação multicritério (*MultiCriteria Evaluation* – MCE), com destaque para o *Weighted Linear Combination* (WLC); e ao método das somas ponderadas, para obtenção da localização da ocorrência das MUM.

1. AS REDES NEURONAIS ARTIFICIAIS

1.1. A emergência das redes neuronais artificiais e o seu contributo para a Geografia

As redes neuronais artificiais não são, conceptualmente, um tema novo. As capacidades computacionais dos sistemas informáticos recentes, incluindo o *software* mas sobretudo a velocidade de processamento do *hardware*, permitiram o desenvolvimento de aplicações das redes neuronais artificiais em áreas disciplinares tão diversas como, a biologia, a geologia, as ciências computacionais, a neurologia, a geografia, as ciências do ambiente, etc..

Efectivamente, a primeira referência que a pesquisa bibliográfica nos permitiu encontrar¹³ remonta aos anos 40 com a apresentação por McCulloch e Pitts (1943) de um modelo simples de um neurónio artificial, baseado no conhecimento proveniente da neurologia. As actividades nessa linha de pesquisa culminaram na concepção das redes de *perceptrons*¹⁴ por Rosenblatt (1958), que por sua vez, foi desenvolvido por Minsky e Papert (1969); e, com o desenvolvimento de um modelo idêntico ao *perceptron*, designado de ADALINE (*ADaptive Linear Element*) por Widrow e Hoff, da Universidade de Stanford (1960).

No final da década de 60, com a publicação do livro "*Perceptrons*" de Minsky e Papert (1969) dá-se o despoletar de uma fase de cepticismo e abandono, por parte da comunidade científica, do desenvolvimento das redes neuronais artificiais (e da neurocomputação). De facto, a posição crítica dos autores relativamente ao modelo de *perceptron* culminou com a demonstração da limitação dos neurónios simples e na incerteza quanto à possibilidade de treinar redes complexas de neurónios.

Não obstante a fase de "desilusão" instalada, alguns autores prosseguiram com os seus trabalhos neste domínio de investigação, nomeadamente: Grossberg (anos 70) com o desenvolvimento da rede ART (*Adaptive Resonance Theory*), pelo estudo exploratório de algoritmos de ressonância baseado em modelos biológicos; Fukushima (1980) com a apresentação de uma rede neuronal multi-camada para a interpretação de caracteres, publicando o livro *Cognitron*; Hopfield (1982) com o seu modelo de rede com realimentação e comportamento dinâmico; Kohonen (1982) com o desenvolvimento da rede do tipo *self-organizing map* (SOM); e, Rumelhart (1986), com a "re-invenção" do algoritmo de "*back-propagation*", apresenta uma solução para o problema do modelo de *perceptron* possibilitando o treino de redes multi-camada.

De facto, após 20 anos de hibernação, os anos 80 marcaram o ressurgimento desta área de investigação com o aparecimento de novas arquitecturas de redes neuronais artificiais e de

¹³ O ponto 1.1. constitui uma síntese a partir da leitura de várias publicações, nomeadamente da documentação on-line de Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais brasileiro (<http://www.inpe.br>); última consulta: Dezembro de 2006).

¹⁴ O *perceptron*, em língua portuguesa *perceptrão*, consiste num único nó que recebe informação ponderada e limita os resultados de acordo com uma regra definida. Este tipo de máquina neuronal simples é capaz de classificar dados linearmente separáveis e operacionalizar funções lineares. (ROCHA, TENEDÓRIO, ENCARNÇÃO e PONTES, 2005:81).

vários desenvolvimentos aplicativos. Este período é, assim, caracterizado por uma “euforia” generalizada relativamente à exploração das potencialidades da aplicação das redes neuronais.

Os anos 90 poder-se-ão associar a uma fase de “consolidação” da aplicação das redes neuronais artificiais, com o seu uso generalizado nomeadamente pela integração em diferentes *softwares* comerciais e a abertura de ligações a novos campos aplicativos como a estatística, o processamento de sinal, a análise espacial, etc.

A utilização das redes neuronais artificiais na Geografia e na modelação e análise espacial intensificou-se a partir dos anos 90 (OPENSHAW e OPENSHAW, 1997). Desde então, muitos trabalhos surgiram tratando de temas tão diversos, como: a classificação de imagens de satélite (JI, 2000; TSO e MATHER, 2001; VILLMANN *et al.*, 2003); a previsão dos níveis de precipitação (RAMIRÉZ, WEIGANG e FERREIRA, 1999); a determinação dos índices de vulnerabilidade à erosão (CAI, 1995; MEDEIROS, 1999); a produção de mapas potenciais para diversos recursos minerais (NÓBREGA, 2001); a avaliação de erosão em áreas agrícolas (ROSA *et al.*, 1999); e para a simulação do uso e ocupação do solo (ROCHA, TENEDÓRIO, ENCARNÇÃO e PONTES, 2005). Como iniciativas no desenvolvimento de sistemas computacionais nesta direcção destacam-se os projectos GeoVista (GAHEGAN *et al.*, 2002), MEDALUS (OPENSHAW e TURNER, 2002), e OSAMS (PURVIS *et al.*, 2001).

SANTOS DA SILVA (2004:26) faz referência a Openshaw e Turton (1996) aludindo o facto da análise exploratória de dados geoespaciais multivariados, que incluem a descoberta de dados atípicos, análise da distribuição espacial do fenómeno, análise de correlação e significância de componentes, análise de agrupamentos e dependência espacial, com a introdução de redes neuronais artificiais, ser de extrema relevância para os especialistas interessados em modelar fenómenos geográficos. Acrescenta ainda que os métodos estatísticos convencionais têm sido aplicados com sucesso neste domínio; todavia, estes modelos, que exigem o estabelecimento de hipóteses *a priori*, actuam como filtros lineares, alterando as características dos dados, escondendo padrões e criando outros acidentalmente. As redes neuronais artificiais não são, necessariamente, mecanismos automáticos de análise exploratória de dados, mas funcionam sem que nenhuma hipótese *a priori* seja feita, além de serem métodos não lineares.

Neste sentido, considera-se, como hipótese, que as redes neuronais artificiais podem ser um importante contributo e um complemento às técnicas convencionais de classificação de dados. De facto, as redes neuronais artificiais apresentam características singulares que não se encontram em outros métodos e técnicas, nomeadamente:

- (i) *aprendizagem e generalização*, isto é, conseguindo descrever o todo a partir de partes, constituindo-se como formas eficientes de aprendizagem e armazenamento de conhecimento;
- (ii) *processamento maciçamente paralelo*, isto é, permitindo que tarefas complexas sejam realizadas num curto espaço de tempo;
- (iii) *transparência*, isto é, podendo ser vistas como uma caixa negra que transforma vectores de entrada em vectores de saída, por via de uma função desconhecida;
- (iv) *não linearidade*, atendendo a que muitos dos problemas reais a equacionar e resolver são de natureza não linear;
- (v) *adaptatividade*, isto é, podendo adaptar a sua topologia de acordo com mudanças do ambiente;
- (vi) *resposta evidencial*, onde uma saída da rede traduz não só um processo de decisão mas também o grau de confiança a conferir a esta;
- (vii) *robustez e degradação suave*, isto é, permitindo processar o ruído ou informação incompleta de forma eficiente, assim como sendo capazes de manter o seu desempenho quando há desactivação de algumas das suas conexões e/ou nodos;
- (viii) *e, flexibilidade*, isto é, com um grande domínio de aplicabilidade.

Muitos autores têm enfatizado as vantagens de utilização destas técnicas, ditas alternativas em comparação com métodos estatísticos convencionais, contudo não deixam de fazer alusão a aspectos menos positivos da sua aplicação. Na tentativa de compilar as principais críticas às redes neuronais artificiais OPENSHAW e OPENSHAW (1997:151) apresentam uma lista onde fazem referência a determinados aspectos como: «(...) (i) it is a black box technology; (ii) it is a data-driven technology; (iii) it is difficult or impossible to use or represent knowledge of the modelling task in building a neural network which implicitly assumes that everything has to learnt from the data; (iv) there are many different types of neural network to choose from; (v)neural networks do little or nothing more than conventional statistical methods already do;

(vi) the technology is theoretically suspect because the analogy with the workings of the brain is so poor and there is no other well-founded scientific basis for it; (vii) there are seemingly unresolved issues in application, for example length of training; (viii) some users become over-enthusiastic and resort to unverified hype and exaggeration; (ix) it is hard technology to learn or cope with due large amounts of unfamiliar technical jargon borrowed from either electrical engineering, neurophysiology, or biology; (x) the level of understanding of the processes and patterns that the neural network found and is representing is poor or hard to extract».

Neste sentido, e mais concretamente no contexto da Geografia, dever-se-á ter uma posição bastante crítica e atenta ao desenvolvimento destes modelos computacionais. Contudo, não se deverá adoptar posições pessimistas e fechadas na utilização destes métodos. De facto, no entendimento de Openshaw e Openshaw citado por MEDEIROS (1999:79) «(...) a Geografia está hoje no início da sua maior e mais recente revolução que é a Geografia Computacional. A esperança é que no curso dos próximos 50 anos a Geografia interligará todas as suas sub-disciplinas num processo de modelação baseado numa estrutura cibernética, capaz de fornecer um entendimento racional e científico dos sistemas geográficos (...)».

1.2. Desenvolvimentos aplicativos com redes neuronais artificiais

Os desenvolvimentos aplicativos com a integração das redes neuronais artificiais têm na sua génese o intuito de resolver um determinado problema (exemplo da classificação de dados, da análise *clustering*, evolução temporal de um fenómeno, etc.). O tipo de problema exige a adequação do modelo de arquitectura da rede neuronal a aplicar. Com este pressuposto, apresentam-se exemplos tipo de problema e a respectiva solução adoptada, com a aplicação da rede neuronal e a respectiva metodologia.

Neste sentido, expõem-se de seguida dois estudos exploratórios: o primeiro que remete para a introdução destes métodos computacionais na meteorologia e o outro aplicado na simulação para previsão do padrão de uso e ocupação do solo.

A introdução de redes neuronais artificiais aplicadas a situações meteorológicas para previsão ou reconhecimento de padrões ainda constitui um desafio para os investigadores. RAMIRÉZ,

WEIGANG e FERREIRA (1999) desenvolveram um estudo exploratório com o objectivo de estimar a precipitação treinando uma rede neuronal artificial supervisionada, usando imagens do satélite meteorológico GOES-8 no canal infravermelho (4x4 km) e dados de precipitação do radar meteorológico de Bauru (1x1 km). Para o processamento de imagens de satélite trabalharam com dados bidimensionais – espaço e tempo. A área de alcance do radar é a região central do Estado de São Paulo e o nordeste do Paraná. As imagens usadas foram do dia 2 de Março de 1998 de três horários diferentes, com um intervalo de meia hora.

Tendo em conta a elevada carga computacional envolvida, devido à grande quantidade de dados brutos das imagens de satélite, utilizaram, complementarmente, a técnica das transformadas de ondeletas multi-resolução (TOM), com a qual se decompôs o sinal em diferentes escalas reduzindo a dimensão original dos dados. Os coeficientes obtidos pela decomposição são treinados separadamente na rede neuronal, diminuindo o tempo de treino e reduzindo os problemas de generalização derivados deste.

Em termos de metodologia, poder-se-á sumariamente dividir em duas grandes etapas: (i) a preparação dos dados e (ii) a construção e desenvolvimento do modelo de rede neuronal. Esta última subdividindo-se noutras duas fases: (a) a construção da base de dados, com a definição de dois conjuntos de dados – os dados de entrada/saída (designados de “*training set*”), e um outro conjunto de dados para testar o treino da rede; (b) o ajuste da melhor configuração da estrutura da rede e respectivo treino. Refira-se que para efeitos deste estudo, optaram pela aplicação da rede *feedforward* de 3 camadas, por meio do simulador SNNSv4.1, desenvolvido pelo Institute for Parallel and Distributed High Performance System (IPVR) da Universidade de Stuttgart. O treino da rede foi realizado em 2000 ciclos e usando um parâmetro de aprendizagem de 0.0001, garantindo uma boa convergência.

No que concerne aos resultados, os autores defendem o uso de redes neurais artificiais para o processamento de imagens de satélite, especificamente para a estimativa de precipitação, constituindo-se numa nova e útil ferramenta na área de meteorologia. Os resultados preliminares indicaram que a arquitectura da rede treinada localiza áreas de máxima e mínima precipitação, utilizando a informação de temperatura de brilho numa imagem infravermelha. A técnica complementar usada (TOM), para reduzir a dimensão dos dados, ajudou a diminuir o tempo de processamento da rede.

Outro dos desenvolvimentos aplicacionais das redes neuronais artificiais tem a ver com a simulação do uso e ocupação do solo de uma dada área para um determinado horizonte temporal. ROCHA, TENEDÓRIO, ENCARNÇÃO e PONTES (2005) apresentaram um método de simular a evolução do uso e ocupação do solo para o ano 2015, numa realidade periurbana (Almada), com recurso à integração de redes neuronais e autómatos celulares em ambiente SIG.

Os autores entendem que a simulação das alterações no uso do solo recorrendo unicamente a autómatos celulares é desaconselhada, justificando que «(...) estes modelos, na sua forma mais convencional, apresentam limitações na definição dos parâmetros espaciais e das regras de transição» (2005:81).

Neste trabalho é utilizada uma rede neuronal por retropropagação para aferir o grau de importância que cada variável de predição (probabilidade) tem nos constrangimentos geográficos. Estas variáveis são obtidas com recurso ao SIG, que também é utilizado no fim de todo o processo, com o intuito de verificar a validade dos resultados obtidos. A opção pela aplicação de uma rede neuronal justificou-se também pelo facto da simulação incorporar múltiplos usos do solo, implicando a utilização de uma grande quantidade de variáveis espaciais. A contribuição de cada uma destas variáveis para a simulação é quantificada pelo peso, ou seja, pelo factor de ponderação que lhe está associado. Assim sendo, a aplicação de redes neuronais permitiu a celeridade do processo, nomeadamente ao nível da definição dos valores dos parâmetros, das regras de transição e da estrutura do modelo.

Em termos de procedimentos técnicos, o processo de treino da rede neuronal determinou automaticamente o valor dos parâmetros (pesos), os quais foram posteriormente importados para o modelo de autómatos celulares, de forma a simular as múltiplas alterações de uso e ocupação do solo, perante diferentes condições.

Relativamente à metodologia aplicada, destaque-se, numa fase inicial, a preocupação pela escolha de uma área de estudo suficientemente heterogénea (Almada) em termos de uso e ocupação do solo, para que o método proposto pudesse ser posteriormente extrapolado para a Grande Área Metropolitana de Lisboa (GAML). A implementação do modelo obedeceu a quatro fases sequenciais: (i) processamento e codificação da informação (originariamente em formato vectorial e matricial, a informação foi toda transformada em matricial), de forma a

criar níveis espaciais a partir das variáveis de previsão; (ii) aplicação de regras espaciais que relacionassem as variáveis de previsão com a transformação do uso e ocupação do solo em cada local da área; (iii) integração de todos os níveis de informação utilizando uma de três técnicas (regressão logística, análise multicritério ou redes neuronais), optando-se por esta última; (iv) ordenação dos dados de maneira a criar uma série temporal que permitisse robustez dos resultados para a previsão de futuros usos do solo.

Os resultados obtidos permitiram aferir que as redes neuronais são bastante robustas e funcionam satisfatoriamente na calibração de modelos de simulação, com recurso a algoritmos de retropropagação (*backpropagation*). Os autores apontam ainda como vantagem desta abordagem o facto de «(...) conseguir lidar com dados de entrada incompletos e erróneos e da superfície de previsão gerada ser claramente não linear, a qual abre um leque de probabilidades bastante superior ao das superfícies obtidas pelos modelos de regressão (linear) tradicionais» (ROCHA, TENEDÓRIO, ENCARNÇÃO e PONTES, 2005:88). Os autores sublinham que as variáveis associadas a grande parte dos fenómenos geográficos encontrarem-se correlacionadas e que os métodos tradicionais, como as técnicas de análise multicritério, são inadequados para avaliar os pesos correctos das variáveis (correlacionadas).

Pela análise comparada dos dois estudos exploratórios acima descritos poder-se-ão extrair determinadas ilações: (i) a semelhança de abordagem metodológica num contexto de aplicação de redes neuronais para a previsão de situações (ambos os modelos são desenvolvidos para a previsão) com utilização de dados não lineares; (ii) os próprios modelos de redes neuronais desenvolvidos encerram, em si mesmos, um processo de não linearidade.

1.3. Definição e princípios de funcionamento das redes neuronais artificiais

Uma das questões preliminares no trabalho com redes neuronais artificiais compreende a definição e, naturalmente, os princípios do seu funcionamento. De facto, diferentes autores têm contribuído para a definição do conceito de rede neuronal artificial, conceito que apresenta uma base comum conforme se pode verificar no Quadro V.

Quadro V – Definição do conceito de Rede Neuronal Artificial

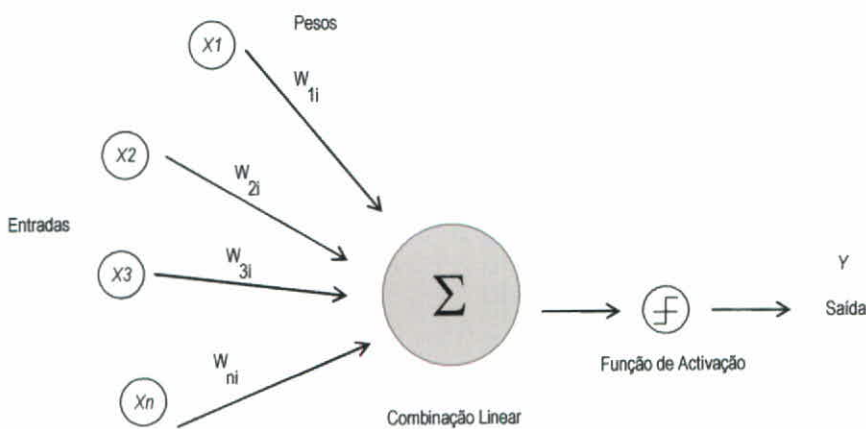
DARPA (1988:6). Neural Network Study. AFCEA International Press.	«... A neural network is a system composed of many simple processing elements operating in parallel whose function is determined by network structure, connection strengths , and the processing performed at computing elements or nodes . »
HAYKIN (1994:2). Neural Networks: A Comprehensive Foundation, NY: Macmillan	«... É um processador eminentemente paralelo , composto por simples unidades de processamento , que possui uma propensão natural para armazenar conhecimento empírico e torná-lo acessível ao utilizador. Assemelha-se ao comportamento do cérebro em 2 aspectos: (1) o conhecimento é adquirido a partir de um ambiente, através de um processo de aprendizagem ; (2) o conhecimento é armazenado nas conexões , também designadas por ligações ou sinapses , entre nodos . »
ALEKSANDER, I., MORTON, H. (1995). An Introduction to Neural Computing. 2. ^a ed.. Chapman & Hall.	«...Neural computing is the study of networks of adaptable nodes which, through a process of learning from task examples, store experimental knowledge and make it available for use. »
MARQUES (1999:163)	«... As redes neuronais artificiais são constituídas por elementos de processamento simples interligados , com capacidade de aprendizagem a partir de dados. [...] não pretendem replicar o funcionamento do cérebro , mas têm maiores afinidades com ele do que os computadores baseados no paradigma de Von Neumann. ».
ROY, J. R., THILL, J.C. (2004:356). Spatial Interactions Modelling. In Papers in Regional Science, 83. pp. 339-361	«... Artificial neural networks are based on an analogy with the working of the brain . As such, they are composed of a number of elements whose function is to process and pass along information to other elements. Multiple parameters associated with these elements are estimated iteratively in parallel , following rather well established optimisation routines. »
HENRIQUES, R., BAÇÃO, F. (2004:1)	«... Uma Rede Neuronal Artificial (RNA) é um conjunto de elementos de processamento simples, unidades ou neurónios , cuja funcionalidade é inspirada na estrutura neuronal do cérebro humano . As RNA são programas de computador criadas para simular o processo de aprendizagem humano através do estabelecimento e reforço de ligações entre os dados de entrada e de saída (Campbell, 1996). »

Em síntese, considerando as definições acima referidas, poder-se-á referir que uma rede neuronal artificial constitui um modelo ou método computacional paralelo baseado na forma como o cérebro humano funciona, pela conexão de neurónios ou nodos, tendo por base um processo de aprendizagem; este tem como intuito resolver problemas de diversa natureza. Uma rede neuronal é composta por um conjunto de elementos (os chamados neurónios ou nodos) ligados por conexões que têm associado um peso. O processo de aprendizagem consiste na actualização dos pesos das ligações entre os neurónios ou nodos.

Em termos de princípios de funcionamento, e para efeitos desta abordagem, debruçar-nos-emos apenas no modelo clássico e simplificado de um neurónio artificial (Figura 2), baseado em McCulloch e Pitts (1943). Este modelo tenta simular as realidades biológicas que ocorrem dentro de uma célula do sistema nervoso, caracterizando-se por operar de acordo com determinadas regras, sistematizadas da seguinte forma:

- (i) cada neurónio recebe um conjunto de dados de entrada (*inputs*) ponderados de outros neurónios;
- (ii) os sinais de entrada formam uma soma ponderada;
- (iii) a unidade leva a cabo uma soma ponderada dos seus dados de entrada (*inputs*) para obter o valor de activação;
- (iv) o nível de activação é “passado” por uma função de activação sigmóide para determinar o *output* (saída).

Figura 2 – Modelo de um neurónio artificial de McCulloch e Pitts



Em termos de representação matemática do modelo temos:

- (i) todos os neurónios são numerados de 1 até n ;
- (ii) o *output* do j^{th} neurónio é o_j , sendo que: $o_j = \phi(a_j)$
- (iii) a ponderação da ligação entre a unidade i e a unidade j é w_{ij} ;
- (iv) a activação da unidade j^{th} é a_j , dada pelo somatório dos *inputs* ponderados, sendo que: $a_j = \sum (w_{ij} o_i)$;
- (v) a função de activação é escrita como $\phi(x)$, sendo que: $\phi(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$.

Existem variações deste modelo básico, assim como várias funções de activação. As redes neuronais artificiais são formadas pela combinação destas unidades básicas.

1.3.1. Tipologias de redes neuronais artificiais

Como se teve oportunidade de verificar existem diferentes tipologias ou arquitecturas de redes neuronais, com especificidades muito próprias na sua aplicação. KOHONEN (1990) propõe a divisão das redes neuronais em três categorias: (i) redes de transferência de sinal, (ii) redes de transferência de estado e (iii) redes competitivas.

Nas redes de transferência de sinais, a saída da rede dependerá, única e exclusivamente, do valor de entrada. Estas redes são usadas para transformação de sinais. São exemplos deste tipo de redes as “alimentadas para a frente”, como os *Perceptrons* de Múltiplas Camadas – *Multi-Layer Perceptron-MLP* (RUMELHART *et al.*, 1986) e as redes de função de base radial – *Radial Basis Function-RBF* (Bishop, 1995). Essas redes são usadas como identificadores e classificadores de padrões, controle, avaliação de dados de entrada, etc.

As redes de transferência de estado têm como base os efeitos de relaxação. A retroalimentação e a não-linearidade são tal que garantem que o estado de actividade rapidamente convirja para um de seus valores estáveis. Os valores de entrada accionam o estado inicial de actividade, a rede então inicia o processamento até chegar ao estado final. São exemplos deste tipo de rede, as redes de Hopfield e a máquina de Boltzman (HAYKIN, 2001). As principais aplicações destas redes são: como função de memória associativa e em problemas de optimização, embora também sejam usadas no reconhecimento de padrões.

As redes de aprendizagem competitiva estão baseadas no processo competitivo de aprendizagem entre as suas unidades. Uma das principais aplicações destas redes é a descoberta de agrupamentos de dados. Estão incluídas nesta categoria as redes SOM (KOHONEN, 1990) e ART – *Adaptative Resonance Theory*. A aprendizagem competitiva é um processo adaptativo onde os neurónios, numa rede neuronal artificial, se tornam gradualmente sensíveis a diferentes categorias de entrada e a conjuntos de amostras num domínio específico do espaço de entrada. Para efeitos de prossecução da dissertação ir-se-á fazer uma abordagem diferenciada a este último tipo de rede – o SOM – nomeadamente, por meio de apresentação exemplificativa de aplicações, pois esta será aplicada no contexto desta dissertação.

1.3.2. Classificação das redes neuronais artificiais em função do tipo de aprendizagem ou treino

Pelo exposto, existem diversos tipos de redes neuronais e diferentes formas de classificá-los. No que toca à forma de aprendizagem ou de treino, constata-se uma divisão universal em dois tipos: (i) a supervisionada e a (ii) não supervisionada.

Na aprendizagem supervisionada são apresentadas, à rede, conjuntos de padrões de entrada e seus correspondentes padrões de saída. Durante este processo, a rede realiza um ajustamento dos pesos das conexões entre os elementos de processamento, segundo um determinado algoritmo de aprendizagem, até que o erro entre os padrões de saída gerados pela rede alcance um valor mínimo desejado e aceitável. Temos como exemplo, de entre muitos outros: o *perceptron*, *adaline* e o *backpropagation*. Dentro deste tipo de aprendizagem, temos outro bastante similar – o tipo de aprendizagem por reforço. Neste caso, ao invés de fornecer as saídas correctas para a rede, relativo a cada treino individual, a rede recebe somente um valor que diz se a saída está correcta ou não, tendo assim que a rede usar essa informação para melhorar a sua eficácia.

No tipo de aprendizagem ou treino não supervisionado, a rede “analisa” os conjuntos de dados apresentados e incorporados, determina algumas propriedades dos conjuntos de dados e “aprende” a reflectir estas propriedades na sua saída. A rede utiliza padrões, regularidades e correlações para agrupar os conjuntos de dados em classes. As propriedades que a rede vai “aprender” sobre os dados pode variar em função do tipo de arquitectura utilizada e do algoritmo de aprendizagem. Neste tipo de treino incluem-se o *Self-Organizing Maps* de Kohonen, redes de Hopfield, etc.

1.4. O Self-Organizing Maps (SOM)

No início dos anos 80, Tuevo Kohonen propõe uma nova tipologia de rede neuronal – o *Self-Organizing Maps*¹⁵. O SOM foi idealizado a partir da analogia com a região do córtex cerebral humano, surgindo na sequência da descoberta que esta parte do cérebro aloca regiões específicas para actividades específicas e que, para uma determinada activação cerebral, o grau de activação dos neurónios diminuía à medida que se aumentava a distância da região de activação inicial (KOHONEN, 1990).

HENRIQUES e BAÇÃO (2004) referem que «(...) os SOM são redes neuronais artificiais capazes de organizar informação num espaço, normalmente, bidimensional usando um vector de n dimensões de neurónios (Rizzo e Arrigo, 2002). O SOM é baseado em aprendizagem não supervisionada, o que significa que o treino é inteiramente orientado pelos dados e que os neurónios do mapa competem entre si (Tso e Mather, 2001) (...)». Este tipo de rede neuronal artificial apresenta duas camadas (KOHONEN, 1990), uma camada de entrada e outra de saída.

Segundo LOUREIRO e BAÇÃO (2004:3) o SOM pode ser caracterizado como «(...) uma rede neuronal não supervisionada, que pode ser encarada como uma projecção não linear de dados multidimensionais, estando por esta razão completamente livre para se ajustar aos dados de *input*. De forma a processar os dados há que começar por ajustar os parâmetros, como o raio de vizinhança topológica, o número de neurónios, e a taxa de aprendizagem. As possibilidades de análise que os *outputs* fornecidos permitem, entre as quais as matrizes U (Vesanto, 1999), [constituindo] ferramentas de inestimável valor na compreensão da estrutura interna dos dados».

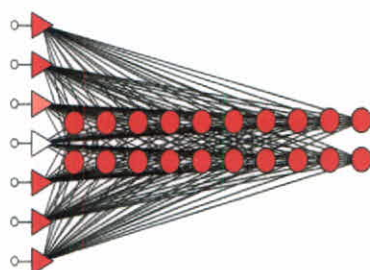
Os SOM têm sido aplicados com bastante êxito na análise de dados espaciais, em tarefas de “*clustering*” e visualização de dados (KOHONEN, 1990). Segundo HENRIQUES e BAÇÃO (2004:2) «(...) os SOM podem ser usados para projectar uma grande quantidade de informação de elevada dimensão numa dimensão menor (normalmente uma ou duas dimensões), retendo,

¹⁵ Segundo BAÇÃO, LOBO e PAINHO (2005) o termo Self-Organizing Map poderá igualmente designar-se como Kohonen’s Self Organizing Map (SOM), ou «...“Kohonen Neural Networks” (Fu 1994), “Self Organizing Feature Maps-SOFM”, “Topology preserving feature maps” (Kohonen 1995) ...» (BAÇÃO, LOBO e PAINHO, 2005:156).

contudo, o padrão inicial da informação. Ou seja, informação que se encontra próxima de um conjunto de informação permanecerá próximo no *output*».

Neste sentido, importa atender à base de funcionamento do SOM, nomeadamente ao nível do seu algoritmo de treino. De forma sistematizada, o algoritmo de treino envolve duas etapas fundamentais: (i) o processo de aprendizagem e a (ii) sua projecção (HENRIQUES e BAÇÃO, 2004). Segundo os mesmos autores «(...) a aprendizagem da rede diz respeito ao processo de movimentação que os neurónios fazem de forma a criar um conjunto representativo dos dados de entrada (...)» (HENRIQUES e BAÇÃO, 2004:3), correspondendo a uma fase de redução da dimensionalidade dos dados de entrada, em que o número de neurónios é inferior ao número de dados de *input* (Figura 3), tratando-se, assim, do processo de classificação ou *clustering*; (ii) o processo de projecção dos neurónios estabelece a representação visual da posição dos neurónios numa rede regular, geralmente, bidimensional, permitindo ao utilizador a interpretação dos resultados para a identificação dos *clusters* obtidos.

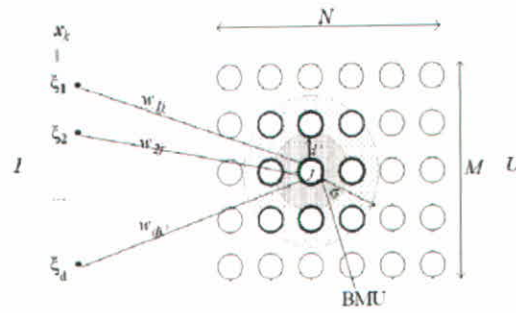
Figura 3 – Modelo simplificado da rede do tipo Self-Organizing Feature Map (SOFM)



Os passos anteriormente descritos, (i) a aprendizagem e (ii) a projecção dos neurónios, constituem a base para o algoritmo do SOM.

O processo intrínseco à aprendizagem obedece a determinados princípios básicos, tendo presente que se está perante um tipo de rede neuronal artificial composto por duas camadas, uma camada de entrada I e a de saída U (Figura 4). A camada de entrada I é composta por células organizadas numa grelha bidimensional (Figura IV), em que cada célula do mapa é identificada por duas coordenadas inteiras nm , em que $n=1,...,d$ e $m=1,...,d$ (MARQUES, 1999:188).

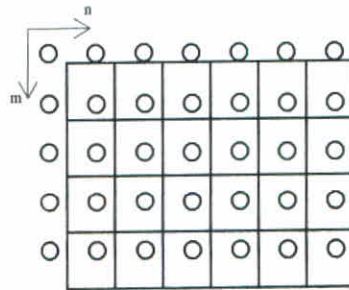
Figura 4 – Modelo do SOM bidimensional $N \times M$, com entrada x_k .



Fonte: SANTOS DA SILVA (2004:33)

A cada célula está associado um vector de pesos $w_{mn} \in \mathfrak{R}^d$ que aproxima os padrões de entrada. Quando se apresenta à rede um vector $x_k \in \mathfrak{R}^d$, a rede selecciona a célula com vector de pesos mais próximo de x_k sendo designada como *célula activa* (representado na Figura 5). As coordenadas da célula activa são $(m,n) = \arg \min_{p,q} \|x - w_{pq}\|$, em que $\|\bullet\|$ é uma norma de \mathfrak{R}^n .

Figura 5 – Estrutura das células do SOM



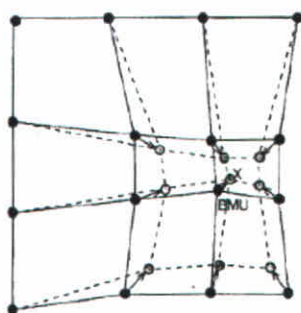
Cada neurónio j da camada de saída possui um vector de código w , também no espaço \mathfrak{R}^d , associado ao vector de entrada x_k , $w_j = [w_{j1}, \dots, w_{jd}]^T$. Os neurónios da camada de saída estão inter-conectados por uma relação de vizinhança que descreve a estrutura do mapa.

O algoritmo básico de treino do SOM consiste em três fases: na primeira fase, designada de competitiva, os neurónios da camada de saída competem entre si, segundo um determinado critério, geralmente a distância euclidiana, para encontrar um único vencedor, também chamado de BMU (*Best Match Unit* – ilustrado na Figura V). Na segunda fase, a cooperativa, é

definida a vizinhança deste neurónio. Na última fase, a adaptativa, os vectores de código do neurónio vencedor e de sua vizinhança são ajustados.

A relação de vizinhança entre os neurónios e a sua actualização (Figura 6) sistemática são estabelecidas com a definição dos parâmetros topológicos de vizinhança e da taxa de aprendizagem, tendo por objectivo controlar o nível de actuação dos neurónios em torno do neurónio vencedor do processo competitivo. Seguindo o modelo neurobiológico tem-se que o nível de actuação dos neurónios vizinhos decai à medida que o mesmo se distancia do BMU.

Figura 6 – Actualização da rede



Fonte: HENRIQUES e BAÇÃO (2004:4)

Esta sequência de etapas intrínsecas ao próprio funcionamento da rede, acima descritas, desenvolve-se num processo iterativo para cada época (t) até se iniciar o processo de treino propriamente dito, num ajuste constante de parâmetros em n iterações de forma a se obter a estabilização da rede.

1.4.1. Desenvolvimentos aplicativos com o SOM

Na bibliografia consultada, constata-se a existência de diferentes desenvolvimentos aplicativos do SOM em diferentes estudos exploratórios.

No contexto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Divisão de Processamento de Imagens) autores como SANTOS DA SILVA, MONTEIRO e MEDEIROS (2004)¹⁶ desenvolveram a aplicação do SOM no estudo do problema da exclusão e inclusão social urbana em São José dos Campos (Brasil). O principal objectivo era verificar se os resultados obtidos pelo SOM na análise exploratória de dados espaciais multivariados eram coerentes com os resultados obtidos por técnicas estatísticas convencionais, aplicadas noutros trabalhos de investigação. A condução da aplicação do SOM na análise espacial, neste estudo, incorporou a noção de análise espacial de área, que tem por finalidade a detecção e possível exploração de padrões espaciais ou tendências nos valores dos atributos.

A metodologia incorporou a análise de atributos associados aos sectores censitários da área urbana estudada, respeitante a dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para o ano 2000, relativos ao nível de vida da população. Numa primeira fase procederam à análise quantitativa dos dados censitários brutos e composição de índices; seguido de aplicação de métodos de análise estatística uni e multivariada sobre os índices calculados na fase anterior para elaboração de mapas síntese; e, numa terceira fase, à análise espacial de áreas para estudo da correlação espacial entre as áreas e os índices. Nas duas últimas etapas, aplicaram a rede neuronal artificial SOM utilizando como fonte de informação os índices criados na fase 1. Em termos de resultados, a aplicação do SOM apresentou bons resultados para as questões estudadas.

LOUREIRO e BAÇÃO (2004) desenvolveram a aplicação do SOM como ferramenta para a análise geo-demográfica, no caso particular dos dados referentes à Área Metropolitana de Lisboa (AML), ao nível da secção estatística. Paralelamente, e de forma a estabelecer um termo de comparação para a *performance* do SOM, procederam a uma breve análise com base no cálculo de índices demográficos tradicionais. Em ambos os casos, SOM e índices demográficos, os resultados foram mapeados através de um Sistema de Informação Geográfica, de forma a permitir uma avaliação geograficamente contextualizada e retirar algumas conclusões sobre a valia de ambos os métodos.

¹⁶ O primeiro autor já tinha desenvolvido a sua tese de mestrado na área de investigação em apreço. O artigo em questão dos autores supracitados vem no seguimento de trabalhos anteriores, como o caso de SANTOS DA SILVA, M. A. (2004). Mapas auto-organizáveis na análise exploratória de dados geoespaciais multivariados. São José dos Campos: INPE. Dissertação de mestrado. 120 p. e GENOVEZ, P. C. (2002). Território e Desigualdades: Análise Espacial Intra-urbana no estudo da dinâmica de exclusão/inclusão social no espaço urbano em São José dos Campos-SP. Dissertação de mestrado – INPE, Dezembro 2002. (<http://www.dpi.inpe.br/genovez/>, Jun 2003).

Para esta abordagem seguiram um a determinada metodologia que poderá ser sistematizada da seguinte forma:

- (i) análise exploratória de dados. Os dados utilizados consistiram numa tabela de 3968 registos (correspondentes a tantas outras secções estatísticas da AML) com dezanove atributos para cada um. A tabela dos dados estava organizada segundo 3 grupos – um campo correspondente à chave primária que identificava cada secção estatística; dois campos que integravam as coordenadas x e y dos centróides da área de cada secção estatística; e os restantes dezasseis campos relativos a grupos etários repartidos por género;
- (ii) análise a partir de três índices demográficos previamente calculados (índices de envelhecimento, de dependência dos idosos e de dependência dos jovens) para cada secção estatística, tendo como intuito a proceder à comparação entre três grupos etários distintos – população jovem (0-14 anos), população activa (15-64 anos) e população idosa (com mais de 65 anos). Pela opção de análise de 3 grupos etários reduziu-se a dimensionalidade do espaço de *input* de dezasseis para três dimensões;
- (iii) análise com SOM, respeitando as seguintes etapas de procedimentos: preparação dos dados com a respectiva normalização dos mesmos; análise de sensibilidade aos parâmetros do SOM; treino do SOM; visualização dos resultados; agregação inicial de indivíduos após análise da matriz U; agregação posterior de indivíduos dentro de cada grupo inicial treinando o SOM com os respectivos indivíduos; seguido, de determinação dos valores médios dos *clusters*, sendo este passo essencial para a interpretação do significado de cada grupo.

Os autores apontam como limitações à abordagem desenvolvida nomeadamente, o facto da análise com o SOM ser relativa aos indivíduos que foram incluídos no estudo, o que poderá ser um ponto fraco dada a dificuldade de comparação dos resultados com outra área geográfica que não a AML. A enfatizar esta afirmação, fazendo alusão aos índices demográficos, os autores referem que «(...) ao contrário dos índices demográficos que possuem um significado próprio, [...] o SOM produz classificações relativas onde o significado está dependente do contexto em que é aplicado» (LOUREIRO e BAÇÃO, 2004:13). Apesar de tais limitações, o estudo revelou mais uma vez o potencial do SOM na análise de grandes quantidades de dados caracterizados por elevada dimensionalidade; além disso, «(...) a utilização dos índices demográficos revelou também algumas limitações na medida em que

não permitiu construir uma “imagem” global das principais características do conjunto de dados» (2004:13).

KROPP (1998) desenvolveu uma aplicação do SOM para a análise e modelação de sistemas urbanos, nomeadamente para avaliar a sensibilidade à mudança de um conjunto de cidades alemãs (oeste), tendo como premissa de base que o nível macroscópico de uma cidade é o resultado de um conjunto alargado de processos, os quais podem ser identificados por variáveis significativas para a identificação desses mesmos processos. Para o efeito, foram utilizadas 21 variáveis representativas do sistema de cidades em estudo, como sejam: a área da cidade, a área ocupada pelos edifícios, os estilos de vida, características sociais e económicas, de entre outras.

A metodologia seguida integrou a aplicação do SOM, justificada pelo facto de permitir detectar padrões “ocultos” nos dados iniciais, assim como relações de vizinhança entre as cidades que fazem parte do sistema de cidades em análise. Os resultados que obteve derivaram da análise e da ponderação das distâncias estatísticas entre as variáveis e a vizinhança espacial entre cidades.

A classificação prosseguida permitiu identificar 24 grupos, exemplificando: um grupo de cidades (Mainz e Regensburg), associado ao nodo 9, correspondente aos centros de serviços de média dimensão; outro associado ao nodo 11, marcado essencialmente por serem centros turísticos (composto pelas cidades de Baden Baden, Cuxhaven, Wolfensbutel, Hameln); e o grupo associado ao nodo 21 predominantemente caracterizado por grandes centros industriais e de serviço (Frankfurt, Dusseldorf), de entre outros.

Posteriormente, para averiguar a sensibilidade à mudança das cidades que compõem o sistema urbano foram introduzidas pequenas alterações nos dados iniciais para observar a existência ou não de mudança de grupo e, em caso de mudança, perceber qual a direcção tomada em relação aos outros grupos existentes e desde logo classificados na primeira fase de identificação dos processos.

Em termos de resultados, algumas cidades foram relativamente “insensíveis” à manipulação dos dados, isto é, à mudança; enquanto outras responderam rapidamente à alteração dos dados. Como refere o autor, as primeiras – as resistentes à mudança – formam o “core”

representativo do sistema, isto é, suportam a estrutura do sistema, exemplo de cidades como Frankfurt, Gelsenkirchen, Mainz, Oldenburg e Stuttgart; o segundo grupo de cidades – as mais sensíveis à mudança, como Iserlohn e Nurnberg – não podem ser definitivamente classificadas numa classe específica, pois são altamente susceptíveis a perturbações fruto das interacções Homem-Natureza. (KROPP, 1998:95).

Como considerações finais, o autor defende o SOM por incorporar algoritmos não lineares, permitindo, assim, analisar e modelar sistemas complexos que, pela sua natureza não linear, não podem ser trabalhados com tradicionais ferramentas quantitativas. Fundamentalmente, estes algoritmos permitiram isolar características funcionais das cidades e identificar as suas inter-relações; além disso, no entender do autor, permite também modificar a resposta à mudança de diferentes agentes e actores dentro de qualquer sistema de cidades, por si só complexo e, portanto, não linear (KROPP, 1998:95).

Por seu turno, FRANZINI, BOLCHI e DIAPPI (2001) exploraram a utilização do SOM como método de agrupamento espacial aplicado ao meio urbano. Para o efeito, calcularam 56 indicadores de natureza social, económica e ambiental, referentes às 144 “zonas” da cidade de Milão.

A metodologia adoptada teve por base a exploração dos resultados, sob a forma de matriz de output, por análise comparada incidindo sobre 3 níveis distintos:

- a) a mudança da dimensão da matriz de output pela experimentação da variação do número de neurónios de saída do mapa topológico, de 9 (3x3) a 49 (7x7);
- b) leitura dos *profiles* – formação/ comportamento dos *clusters* pelos seus *codebook vectors*;
- c) afectação de uma cor (*label*) às “zonas” dos diferentes clusters na matriz de output.

Deste modo, para cada nível de observação os autores extrapolaram as seguintes considerações:

- a) (i) com a alteração da dimensão da matriz de *output*, (i) o centro da cidade apresentava-se num mesmo *cluster* (comportamento estável), correspondendo visualmente a uma área num canto bem definido na matriz de *output*; e (ii) as zonas melhor caracterizadas apresentavam-se nas extremidades da matriz, mesmo com a

- sujeição à mudança da dimensão do mapa topológico (i.e. apresentando, assim, um comportamento estável);
- b) a análise da camada de output em função dos codebook vectors, permitiu descrever o comportamento protótipo de cada cluster. Como sugerem os autores, este nível de observação permitiu individualizar os clusters melhor definidos por determinadas variáveis, tendo acesso ao valor máximo e mínimo de cada variável no codebook set;
 - c) este último nível de análise, permitiu visualizar o “spatial layout” dos clusters resultantes, localizando-se, as zonas na área urbana em estudo e, assim, afectá-las a uma classe.

De forma simplificada apresenta-se no Quadro VI os elementos adoptados na aplicação do SOM, em múltiplos e sucessivos ajustamentos ao nível da arquitectura da rede e respectivos parâmetros.

Quadro VI – Elementos adoptados para agrupamentos de dados estatísticos em meio urbano por SOM

I. ARQUITECTURA DA REDE	
Input unit	56 variáveis/unidades de input vector
k units (Krows x Kcolumns)	Dimensão do mapa topológico variável de 9 units (3x3) a 49 units (7x7), dependendo da simulação
k Dimension	2-Dimension
k Topology	Euclidean space topology
N Topology	Winner unit neighborhood space topology (square)
II. PARÂMETROS	
N function	Gaussian Neighborhood function
Alpha (max/min/inc) width for N function	(1/0/0,001)
Set weight (Alpha W func/W max/W min)	Constante (0,1/0,0/0,001)
Épocas	Automatically calculated by (Alpha max- Alpha min)/Alpha inc
III. INPUT RECORD	
Patterns	144 records

Fonte: FRANZINI, BOLCHI e DIAPPI (2001)

Após sucessivos treinos de rede, por tentativa e erro, optaram por um mapa topológico constituído por 25 unidades (5x5) resultando na formação de 4 clusters com comportamento estatístico semelhante e respectiva descrição. Exemplificando-se o cluster 1-1 correspondendo

às áreas mais centrais de Milão com presença significativa de serviços, englobando valores máximos de qualidade urbana, composta em termos populacionais por profissionais e por grande afluxo de pessoas aos serviços que se encontram implantados naquela área.

Como considerações finais, os autores frisam que a aplicação do SOM permite a análise do sistema urbano de Milão, sistematizando informação dada por indicadores de diferente natureza.

Um outro estudo desenvolvido por Winter e Hewitson citado por MEDEIROS (1999:81-82) «(...) utilizou uma rede do tipo SOM como um classificador neuronal para organizar dados demográficos obtidos das informações censitárias de 21 distritos na região de Western Cape na África do Sul. O objectivo do trabalho foi pesquisar agrupamentos de populações e sua distribuição espacial, segundo as seguintes variáveis demográficas (10) extraídas do censo: sexo, idade, raça branca, mestiça, asiática, negra, nível de educação, rendimentos, emprego/desemprego, estado civil. Do seu desenvolvimento, concluíram que o classificador neuronal, trabalhando de forma não supervisionada e não-linear, demonstrou habilidade em mostrar várias das estruturas sociais da população. A rede neuronal ao mesmo tempo representa a generalização de um conjunto de dados altamente complexo, também propicia um poderoso método de descrição dos dados sociais. Segundo os autores, um duplo desafio ainda permanece; um deles é produzir uma correcta interpretação das características mais subtis e o mais importante é como usar a informação correcta para promover o desenvolvimento da região».

2. A ANÁLISE MULTICRITÉRIO

No seguimento da exposição do contexto das redes neuronais artificiais, com enfoque nas redes do tipo SOM, e o seu crescente contributo transversal em diversos domínios científicos expresso, nomeadamente pela exemplificação dos desenvolvimentos aplicacionais, este ponto irá tratar dos aspectos mais relevantes das ferramentas de suporte à decisão por análise multicritério mais utilizadas, em múltiplos contextos disciplinares, recaindo sobretudo sobre as técnicas desenvolvidas em ambiente SIG, que permitem o apoio à tomada de decisão sobre problemas com forte incidência espacial (problemas de natureza espacial).

2.1. A emergência da análise multicritério

A análise multicritério não é, conceptualmente, um tema recente. Na bibliografia consultada esta aparece associada a diversas variantes terminológicas, assumindo-se como uma temática de difícil abordagem. De facto, constata-se a inexistência de um termo universal e consensualmente utilizado pelos diferentes autores nas referências bibliográficas da especialidade. O termo na língua inglesa MultiCriteria Analysis (MCA) (URLI e NADEAU, 1999) não raras vezes aparece associado a outros termos como: MultiCriteria Decision Making (DYER, FISHBURN, STEUER et al., 1992), MultiCriteria Decision Analysis (MCDA) (FISHBURN e LAVALLE, 1999) ou MultiCriteria Decision Aid (Roy, 1990 citado por URLI e NADEAU, 1999), MultiCriteria Spatial Decision Support Systems (MC-SDSS) (ASCOUGH II, RECTOR, HOAG et al., 2002) ou GIS-based MultiCriteria Decision Analysis (GIS-MCDA)¹⁷ (MALCZEWSKI, 2006).

Não obstante a diversidade de variantes encontrada na bibliografia, estas apresentam uma ideia-chave comum que está implícita no paradigma do MCA (CHAKHAR e MARTEL, 2003). CHAKHAR e MARTEL (2003) enfatizam a dificuldade em estabelecer uma definição conceptual de MCA, dada a multiplicidade de contributos de diferentes autores, no entanto sugerem aquela proferida por Roy (1996): «(...) MCA is a decision-aid and a mathematical tool allowing the comparison of different alternatives or scenarios according to many criteria, often contradictory, in order to guide the decision maker(s) towards a judicious choice. Whatever the definition, it is generally assumed in MCA that the decision maker has to choose among several options or alternatives. The set of alternatives is the collection of all alternatives. Selecting an alternative among this set depends on many characteristics, often contradictory, called criteria. Accordingly, the decision maker will generally have to be contented with a compromising solution (CHAKHAR e MARTEL, 2003:49).

Os primeiros estudos formais neste domínio científico surgiram no século XVIII, com os contributos de Borda (1781) e Condorcet (1785). De acordo com TAVARES, OLIVEIRA, THEMIDO et al. (1996), Jean-Charles Borda introduz a temática com uma proposta para agregar comparações, tendo por base «(...) ponderar alternativas de cada decisor que são colocadas

¹⁷ Esta variante da análise multicritério em ambiente SIG será desenvolvida mais tarde, já que é com este tipo de variante que se enquadra a análise prosseguida aquando da aplicação de técnicas de avaliação multicritério para a identificação das MUM.

em primeiro, segundo, terceiro, (...) lugares por coeficientes decrescentes e, depois, efectuar a soma ponderada para cada alternativa» [e, por sua vez,] «(...) Marie Jean Carital, marquês de Condorcet (*Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, 1785, referido por Feldman, 1980), que analisa a regra da votação por maioria mostrando os paradoxos que assim se podem obter [...] ou seja, a aplicação do processo de agregação das comparações baseado na votação por maioria entre pares de alternativas pode conduzir a ciclos de preferência» (TAVARES, OLIVEIRA, THEMIDO *et al.*, 1996:394).

Mais tarde, a partir dos anos 60/70 surge uma maior formalização do MCA enquadrado como área de interesse no âmbito de disciplinas como a Investigação Operacional e em *Management Science* (ciência económica e gestão). A sustentar tal afirmação, URLI e NADEAU (1999:31) referem «(...) about 25 years ago, some researchers who came principally from operational research and management science began to constitute a new scientific community which is dedicated to multi-criteria analysis (...)», acrescentando ainda que o surgimento desta nova comunidade científica fez emergir novas correntes do saber (do conhecimento): «(...) 'multiple criteria decision making' (MCDM) and 'multiattribute utility theory' (MAUT). More recently, other streams such as 'multi-criteria decision aid' (MCDA) have become to enrich multi-criteria analysis (Roy, 1990)» (URLI e NADEAU, 1999:31).

No entender de DYER, FISHBURN, STEUER *et al.* (1992:645) o início da difusão dos trabalhos nesta matéria surgiu em 1961, sobretudo com desenvolvimentos em *optimization-related* e, posteriormente, com contributos na área do *goal programming* (Cooper, 1961), ambos associados à corrente do MCDM¹⁸. Mais tarde, com os desenvolvimentos no domínio da programação linear liderado, nomeadamente por Lee (1972) e Ignizio (1972), «(...) vector optimization algorithms for computing the set of all nondominated solutions of a multiple objective program attracted considerable interest (Geoffrion, 1968; Evans e Steuer, 1973; Yu e Zeleny, 1975; Gal, 1977; Isermann, 1977; Britan, 1979; Ecker, Hegner, e Kouada, 1980)» (DYER, FISHBURN, STEUER *et al.*, 1992:645).

¹⁸ DYER, FISHBURN, STEUER *et al.* (1992:647) propõem uma definição de MCDM estabelecendo que «(...) in its basic form, MCDM assumes that a decision maker is to choose among a set of alternatives whose objective function values or attributes are known with certainty. Many problems in MCDM are formulated as multiple objective linear, integer, or non-linear mathematical programming problems, and many of the procedures proposed for their solutions are interactive».

Nos anos 80, o domínio de interesses passa a incidir sobre *interactive procedures* justificado sobretudo por «(...) the size of the nondominated set can make it difficult to single out a final solution (...)» (DYER, FISHBURN, STEUER *et al.*, 1992:645), contando com o contributo de vários autores (Benayoun *et al.*, 1971; Geoffrion, Dyer, e Feinberg, 1972; Zionts e Wallenius, 1976; Wierzbicki, 1980; Sponk, 1981; Steuer e Choo, 1973; Nakayama e Sawaragi, 1984; Korhonen e Laakso, 1986).

Neste contexto de evolução da temática, de acordo com os autores supra-referidos, as décadas de 70 e de 80 são dominadas pelo desenvolvimento de trabalhos tanto no domínio do MCDM como do MAUT¹⁹; assistindo-se, em contexto europeu, ao crescente desenvolvimento de métodos e técnicas de apoio à decisão da designada Escola francesa, nomeadamente: em meados dos anos 70 «(...) ELECTRE methods that employ outrankinh relations as well as methods that use piecewise linear approximations to utility or value functions (DYER, FISHBURN, STEUER *et al.*, 1992:646) e, posteriormente, por influência da escola francesa, surge o PROMETHEE de Brans, Mareschal e Vincke (1984); e outros métodos como o MAPPAC e o PRAGMA de Matarazzo (1988) para a resolução de *multicriteria discrete alternative problems* (DYER, FISHBURN, STEUER *et al.*, 1992:646). De acordo com os mesmos autores, tendo como referência Vincke (1986), na Europa a corrente associada a estes desenvolvimentos, envolvendo processos de modelação, é designada de *multiple criteria decision aid*.

Mais recentemente, com base em Saaty (1980 e 1986) citado por DYER, FISHBURN, STEUER *et al.* (1992) uma outra contribuição classificada no contexto do MAUT emergiu – o AHP (Analytic Hierarchy Process); método este associado ao *software Expert Choice* (Forman, Saaty, Selly e

¹⁹ O MultiAttribute Utility Theory (MAUT) é muitas vezes incluído dentro do MCDM mas usualmente é tratado separadamente quando o risco ou a incerteza têm um carácter significativo na definição e avaliação das alternativas; «(...) it focuses on the structure of multicriteria or multiattribute alternatives, usually in the presence of risk or uncertainty, and on methodologies for assessing individuals' values and subjective probabilities» (DYER, FISHBURN, STEUER *et al.*, 1992:647). Um dos elementos que está na base da distinção entre MCDM e MAUT prende-se com a função de valor: «(...) if the value function is *explicit*, the method is considered in the MAUT category; if the value function is *implicit* (assume to exist but is otherwise unknown) or no such function is assumed to exist, the method is usually classified under MCDM. In most MCDM methods, the user need not be aware that there is a value function» (DYER, FISHBURN, STEUER *et al.*, 1992:647). A propósito do valor de função, de acordo com TAVARES, OLIVEIRA, THEMIDO *et al.* (1996:373) «(...) a fundamentação associada à existência desta função de valor para o decisor individual tem vindo a ser estudada especialmente na Teoria Económica desde o século XVIII (Bentham, 1789). Na verdade, numerosos autores têm considerado que a escolha individual está associada à maximização de uma função definidora da sua satisfação em resultado da alternativa escolhida, supondo-se que o "homem-económico" possui informação completa, é infinitamente sensível e adopta uma abordagem racional (...)».

Waldron, 1983); na perspectiva de Golden, Wasil e Levy (1989) «(...) AHP has multiple criteria optimization applicabilities» (DYER, FISHBURN, STEUER et al., 1992:646).

A reforçar a perspectiva supra-referida, no que concerne aos problemas multiatributo (no quadro da MAUT), acrescenta-se a visão proferida por SOARES DE MELLO, GOMES, et al. (2003:23) através da qual estabelecem a distinção entre a classificação dos métodos utilizados na Escola Francesa e na Escola Americana. De facto, de acordo com os autores, a Escola Francesa, que tem como precursores os trabalhos de Condorcet, é baseada em relações de prevalência e nela se destacam os métodos das famílias ELECTRE (Roy, 1968 e 1978; Roy e Shalka, 1984) e PROMETHEE (Brans et al., 1984). Por sua vez, os métodos da Escola Americana, que têm por base os desenvolvimentos de Borda, reduzem os vários critérios a um critério síntese, na grande maioria das vezes através de uma soma ponderada; devido à sua aparente simplicidade matemática gozam de grande popularidade. Nesta linha os autores destacam os métodos AHP (Saaty, 1980), TODIM (Gomes, 1987), MACBETH (Bana e Costa e Vansnick, 1995, 1997) e UTA (Jacquet-Legreze e Siskos, 1982).

Neste sentido, refira-se ainda outros importantes contributos no domínio da análise multicritério, provenientes da Europa de Leste, nomeadamente de autores russos. De facto, «(...) most of the early Soviet research in MCDM-related, there has been a rapid growth in discrete alternative methods and MAUT-related topics in recent years (...)», [nomeadamente em] «(...) methods for solving nonlinear multiple criteria optimization problems by discrete representation (Sobol e Satnikov, 1981), the incorporation of Soviet behavioral and psychological research into the construction of MCDSSs (Larichev, 1987), and the generalized reachable set ideas of Lotov (1984)» (DYER, FISHBURN, STEUER et al., 1992:646).

De acordo com o estudo de URLI e NADEAU (1999:40) baseado numa revisão bibliográfica por análise comparada dos artigos científicos publicados no período entre 1985 e 1996, incidindo sobre o número (a quantidade de publicações) e a natureza dos temas observados relativos à evolução da análise multicritério, constata-se que «(...) the multi-criteria analysis and techniques are diffused in a growing number of other disciplines and application domains: there is a clear phenomenon of dispersion of multi-criteria analysis in diverse directions, which imply a loss of unity and identity for the field itself» (URLI e NADEAU, 1999:40). De facto, apesar da natureza multidisciplinar deste domínio e da sua difusão em outras disciplinas científicas assumir-se como positivo para a sua evolução e maturidade, «(...) it can be interpreted

differently and one can think that multicriteria analysis is viewed as a tool box by others disciplines» (1999:40).

Neste quadro evolutivo, entende-se que o surgimento nos anos 90 das correntes MC-SDSS ou do GIS-MCDA são na sua génese fundadas, directa ou indirectamente, com base na interligação de disciplinas que aliam as vantagens dos SIG e dos métodos e técnicas de MCA, sendo vocacionadas para a análise de problemas espaciais, nomeadamente para o apoio à tomada de decisão em problemas de localização óptima, problemas estes tratados também no domínio da Geografia e a que faremos alusão no ponto seguinte.

No contexto da sua evolução expectável, DYER, FISHBURN, STEUER et al.(1992) identificam algumas potenciais áreas futuras de investigação em análise multicritério: «(i) the role of multiple criteria in nonlinear utility models; (ii) sensitivity analysis and the incorporation of vague or imprecise judgments of preferences and/or probabilities in multiattribute situations and decisions under uncertainty in which states are multidimensional; (iii) the usefulness of eclectic approaches that pick and choose among existing theory and practice to improve multicriterion decision procedures; (iv) development of improved interactive software for multicriterion decision support systems, taking into account the findings of psychological research about biases and heuristics; (v) methods for inferring preferences among complex outcomes or alternatives on the basis of partial information that can realistically be obtained from decision makers; (vi) improvements in linear vector optimization that could enable the construction of a MOLP (multiple objective linear programming) solver that would subsume conventional LP solvers in the special case when the number of objectives is one; (vii) consolidation in interactive multiple objective programming» (1992:648).

Nesta perspectiva, a evolução do passado recente da investigação em análise multicritério mostrou-se enriquecedora e em franca expansão, mas muitas são ainda as áreas que o futuro guarda para explorar. Mais recentemente, a investigação centrou-se em «(...) the user interface, on finding good instead of "optimal" solutions, and on supporting the entire decision-making process from problem structuring through solution implementation» (DYER, FISHBURN, STEUER et al.,1992:648); tem-se evidenciado, ainda, o interesse, apesar de pouco expressivo, em aplicações disponíveis na *internet* e na aplicação de técnicas e métodos multicritério no sector público, e com algum sucesso, nomeadamente, na Finlândia em situações de *emergency management* (*idem*:651).

2.2. A avaliação multicritério

2.2.1. Contextualização da avaliação multicritério

Os métodos e as técnicas de análise multicritério como suporte à tomada de decisão em problemas de índole espacial começaram a ser incorporadas em aplicações no domínio da Geografia (MALCZEWSKI, 1996), sobretudo a partir dos anos 90 com o surgimento das correntes de análise multicritério acima explicitadas – MC-SDSS (MultiCriteria Spatial Decision Support Systems) e GIS-based MultiCriteria Decision Analysis (GIS-MCDA).

Desde a sua origem até à actualidade, muitos trabalhos surgiram no contexto de GIS-MCDA, tratando de temas e domínios aplicacionais tão diversos como: planeamento ambiental, ecologia, gestão, transportes, planeamento regional e urbano, gestão de resíduos e lixo domésticos, recursos hidrológicos, agricultura e floresta, lazer e gestão turística, geologia e geomorfologia, gestão industrial e cartografia (MALCZEWSKI, 2006:715).

Neste pressuposto, passamos a uma breve contextualização destas variantes do MCA, já que é neste domínio que se enquadra a avaliação multicritério (MultiCriteria Evaluation), objecto de aplicação explorado no capítulo III e na qual se pretende estabelecer os seus fundamentos e princípios de funcionamento.

No contexto do MultiCriteria Spatial Decision Support Systems (MC-SDSS), de forma generalizada poder-se-á designar na língua portuguesa como sistemas de apoio à decisão espacial multicritério, incorporando a noção de sistema de apoio à decisão. Segundo SIMÃO e COUTINHO RODRIGUES (2004) citando Walsh (1993), entende-se que os sistemas de apoio à decisão são sistemas computacionais concebidos para suportar, de forma interactiva, o processo de tomada de decisão em problemas relativamente mal estruturados. Com este pressuposto, no entender dos autores, «(...) os sistemas de apoio à tomada de decisão espacial são sistemas de apoio à decisão com uma componente espacial, permitindo a visualização cartográfica do contexto de decisão, das alternativas em estudo e dos desempenhos dessas alternativas» (SIMÃO e COUTINHO RODRIGUES, 2004:3). Neste sentido, os sistemas de apoio à decisão espacial são ferramentas especialmente concebidas para apoiar o agente de decisão em processos decisórios beneficiando das capacidades de visualização e análise espacial.

No que concerne ao entendimento da noção, propriamente dita, de sistemas de apoio à decisão espacial multicritério (MC-SDSS), ASCOUGH II, RECTOR, HOAG et al. (2002) apoiam-se na distinção entre *MultiCriteria-Spatial Decision* e *MCDM analysis* referindo que «(...) spatial multicriteria analysis is vastly different from conventional MCDM techniques due to inclusion of an explicit geographic component» (2002:175). De facto, reforçando esta ideia os autores acrescentam: «(...) in contrast to conventional MCDM analysis, spatial multicriteria analysis requires information on criterion values and the geographical locations of alternatives in addition to the decision makers' preferences with respect to a set of evaluation criteria» (2002:175), significando assim que o(s) resultado (s) da(s) análise(s) dependem não só da distribuição geográfica dos atributos, mas também dos *value judgments* (das preferências/escolhas ou opções, e dos juízos de valor) envolvidos no processo de tomada de decisão.

No que concerne à noção de GIS-MCDA, e de forma sintética, «(...) GIS-MCDA can be thought of as a process that transforms and combines geographical data and value judgements (the decision-maker's preferences) to obtain information for decision making» (MALCZEWSKI, 2006:703).

A rápida evolução da investigação em GIS-MCDA pode estar associada a três factores aos quais o autor faz alusão: (i) o reconhecimento massivo da análise para apoio à decisão (*decision analysis and support*) como elemento essencial no domínio da GIScience; (ii) a disponibilização de *software* de fácil utilização e de baixo custo para aplicação do MCDA, exemplo do *Expert Choice* (Expert Choice Inc., 1993); e, (iii) a disponibilização de módulos de MCDA em sistemas como *IDRISI* (Eastman et al., 1993), *SPANS* (TYDAC Research Inc., 1996) e *TNT-GIS* (Microlimages Inc., 2001). Destaque-se o desenvolvimento de *IDRISI* por ter estimulado os desenvolvimentos aplicacionais em GIS-MCDA, a partir de 1993.

Deste modo, os dois conceitos que à partida se tinham associado como variantes de multicriteria analysis (MCA) constata-se que apresentam uma base comum de fundamentos que os tornam como significado um do outro, mudando apenas a designação atribuída por diferentes autores. De facto, ambos integram duas componentes principais, e intrinsecamente interligadas, dirigidas para a análise de apoio à decisão espacial multicritério: «(...) (1) the GIS component (e.g., data acquisition, storage, retrieval, manipulation, and analysis capability);

and (2) the MCDM analysis component (e.g. aggregation of spatial data and decision makers' preferences into discrete decision alternatives)» (ASCOUGH II, RECTOR, HOAG *et al.*, 2002:175).

2.2.2. Princípios de funcionamento e definições dos métodos de avaliação multicritério

Antes de passarmos para a explicitação das ferramentas de avaliação multicritério, importa atender às fases de implementação de um processo de tomada de decisão em análises desta natureza. De facto, os procedimentos implícitos em MCA envolvem várias etapas, implicando a passagem por três momentos principais:

- 1) a formulação do problema e a identificação do(s) objectivo(s). Este momento tem como intuito identificar, caracterizar e organizar os factores considerados relevantes no processo de apoio à decisão; envolve a definição do(s) objectivo(s) do decisor, a identificação das alternativas viáveis, o estabelecimento dos critérios que vão intervir no processo de decisão e a determinação de quem actua como decisor (um indivíduo ou um grupo de decisores), entre outras etapas que dependem de cada problema abordado (exemplo da integração de um analista);
- 2) engloba a definição dos métodos a serem utilizados de acordo com o tipo de problema (multiatributo ou multiobjectivo) e a integração do tipo de critérios (definidos como factores e, caso haja, do tipo excepções), exigindo o estabelecimento de regras de decisão. Este momento corresponde à fase de avaliação multicritério, propriamente dito, num processo, por si, recursivo e iterativo;
- 3) e, finalmente, a análise do(s) resultados para a tomada de decisão (as recomendações).

Vários autores (ASCOUGH II, RECTOR, HOAG *et al.*, 2002, e GUITOUNI, MARTEL e VINCKE, 2003) apresentam diferentes estruturas faseadas do processo de tomada de decisão pela abordagem MCA. Sugere-se a dos primeiros pelo seu carácter sintético e ilustrativo da abordagem em análise de apoio à decisão espacial multicritério (MC-SDSS), distinguindo-se três fases principais:

- (i) *intelligence phase*, envolvendo «(...) data are acquired, processed, and exploratory data analysis»;
- (ii) *design phase* «(...) usually involves formal modeling/GIS interaction in order to develop a solution set of spatial decision alternatives. The integration of decision analytical techniques and GIS functions is critical for supporting the design phase»;
- (iii) *choice phase* «involves selecting a particular alternative from those available. In this phase, specific decision rules are used to evaluate and rank alternatives» (ASCOUGH II, RECTOR, HOAG et al., 2002:175-176).

Considerando os procedimentos integrados nas fases descritas de um processo de tomada de decisão desta natureza, em termos de princípios de funcionamento, e para efeitos desta abordagem, iremos apenas deter-nos sobre os métodos de suporte à decisão por avaliação multicritério (na língua inglesa *Multicriteria Evaluation*), vocacionado para o tratamento de problemas multiatributo²⁰, disponível no módulo *GISAnalysis* de IDRISI. Não obstante, refira-se que no contexto de uma abordagem multiatributo, e tomando como referência SOARES DE MELLO, GOMES, et al. (2003:23), existem vários métodos de suporte à decisão para a solução de problemas multiatributo, em especial, os métodos da chamada Escola Americana – explicitados em pé de página e mencionados anteriormente – classificados como métodos de ponderação que contemplam métodos que determinam os coeficientes de ponderação, adaptados ao carácter compensatório do modelo, nomeadamente o método de *trade-off*, o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), o método UTA (*Utilité Additive*) e o método MACBETH.

²⁰ Atente-se que neste ponto iremos apenas tratar dos princípios de funcionamento dos métodos integrados na abordagem de problemas multiatributo classificada como Multiple Attribute Decision-Making (MADM). De facto existe a distinção entre os tipos de problemas multicritério, nomeadamente: «(...) the multicriteria problems are commonly categorized as *continuous* or *discrete*, depending on the domain of alternatives (Zanakis et al. 1998). (Hwang and Yoon 1981) classify them as (i) multiple attribute decision-making (MADM), and (ii) multiple objective decision-making (MODM). According to Zanakis et al. (1998), the former deals with discrete, usually limited, number of pre-specified alternatives. The latter deals with variable decision values to be determined in a continuous or integer domain of infinite or large number of choices» (CHAKHAR e MARTEL, 2003:49). Complementando a visão proferida por CHAKHAR e MARTEL (2003), relembre-se que «(...) among the multi-attribute problems there is commonly a classification of the methods used as either belonging to the American or to the French Schools of Decision Aid. The French School is based on outranking relations and we can mention the methods of the ELECTRE and PROMETHEE families. The American School reduces the multiple criteria to a synthesis criterion, in most cases applying a weighted sum. Due to their apparent mathematical simplicity, these methods have great popularity. From this class of methods, we can mention the AHP, MACBETH and UTA methods. In spite of its supposed simplicity, these methods meet some reluctance on the part of the decision-makers, particularly the need for weight assignment» (GOMES e LINS, 2002:256).

JIANG e EASTMAN (2000) consideram que o Multi-criteria evaluation (MCE) «(...) is perhaps the most fundamental of decision support operations in geographical information systems (GIS)» (2000:173).

Segundo RAMOS, SOARES e MENDES (2002) «num problema multicritério está implícita a avaliação de diferentes aspectos que contribuem (a favor ou contra) para uma decisão. A forma de combinar os critérios, a consideração de todos ou apenas parte deles (os melhores, os piores, os médios, ou qualquer combinação), a forma como uns critérios podem compensar outros, são tudo aspectos que assumem grande importância nas decisões, particularmente em contextos de recursos escassos» (2002:2).

Com base nesta afirmação, poder-se-á extrapolar a existência de componentes básicas de um problema de decisão multicritério, sugerindo-se a presença de determinados elementos que importa definir:

- (i) Decisor ou agente de decisão – indivíduo ou grupo de indivíduos que estabelecem escolhas e assumem preferências, como uma entidade única;
- (ii) Modelo – correspondendo ao conjunto de regras de decisão e operações matemáticas que permitem transformar as preferências e opiniões dos decisores num resultado quantitativo. A regra de decisão é um procedimento que permite combinar os critérios (exigindo procedimentos de normalização e de combinação de critérios) para atingir uma determinada avaliação (um índice composto ou um valor global de síntese) ou comparar diferentes avaliações para a tomada de uma decisão;
- (iii) Alternativas – são acções (opções de solução, diferentes hipóteses sobre a natureza de uma mesma característica, diferentes conjuntos de características) a serem avaliadas isoladamente;
- (iv) Critérios²¹ – Os critérios são as ferramentas que permitem a comparação das alternativas segundo pontos de vista particulares; representam condições possíveis de quantificar ou avaliar. A cada critério está associado um sentido de preferência

²¹ De acordo com DODGSON, SPACKMAN, PEARMAN et al. (2000:8) constata-se que os termos *critério* e *atributo* surgem como sinónimos na bibliografia da especialidade em MCDA, «(...) attribute is also sometimes used to refer to a measurable criterion». MALCZEWSKI (2000) aplica este último termo – *atributo*.

(indica se o valor é tanto melhor quanto mais elevado – maximização – ou se o valor é tanto melhor quanto mais baixo – minimização) e uma estrutura de preferências.

Segundo SOARES DE MELLO, GOMES, *et al.* (2003), com base em Roy e Bouyssou (1993), os critérios devem obedecer a três condições para que formem uma família coerente de critérios: *exaustividade*, obrigando a descrição do problema em todos os seus aspectos relevantes; *coesão*, que, de forma genérica, impõe a correcta distinção de quais critérios são de maximização e quais são de minimização; *não redundância*, que exclui critérios que avaliem características já avaliadas por outros critérios, com a condição de que a retirada de algum critério não afecte as condições de exaustividade e coesão. Refira-se ainda que os critérios podem ser classificados segundo dois tipos: (i) critérios do tipo factor, compostos por variáveis que acentuam ou diminuem a aptidão de uma determinada alternativa para o objectivo em causa; e, (ii) do tipo exclusão correspondendo às variáveis que limitam as alternativas em consideração na análise, excluindo-as do conjunto solução. «(...) Na maioria dos casos, uma exclusão traduz-se na criação de limitações ao espaço de análise, definindo as alternativas não elegíveis que deverão ser excluídas do espaço inicial de soluções possíveis» (SOARES, RAMOS e MENDES, 2004: 3).

Os procedimentos intrínsecos à avaliação multicritério (MCE), revelam alguns aspectos críticos que remetem para a atribuição de “pesos” aos critérios, para os procedimentos de normalização e para os métodos de combinação dos diferentes critérios.

A avaliação dos pesos para os diferentes critérios prende-se com a definição da importância relativa de cada critério no processo de decisão, considerando-se como um processo com algum grau de subjectividade, em função da sensibilidade e preferências do(s) decisor(es). Neste domínio, não existe um método consensual para a definição de critérios, sendo possível encontrar na bibliografia várias propostas para o efeito (Voogd, 1983; von Winterfeldt e Edwards, 1986 e outros autores). Exemplo disso são os métodos baseados no ordenamento de critérios (Stillwell *et al.*, 1981), métodos baseados em escala de pontos (Osgood *et al.*, 1957), métodos baseados em distribuição de pontos (Easton, 1973) e o método baseado na comparação de critérios par-a-par (Saaty, 1977) conhecido como AHP.

No tocante à normalização dos critérios, este momento engloba a afectação de uma mesma escala de valores aos diferentes critérios, de forma a ser possível a sua combinação; pode ser entendido como um processo segundo o qual um conjunto de valores expressos numa dada escala é convertido num outro comparável, expresso numa escala normalizada (por exemplo, 0-1 ou 0-255).

Existem vários processos de normalização²², dos quais se destacam: na sua forma mais simples, a variação linear englobando os valores máximos e mínimos de um dado intervalo de valores (normalização do tipo *min-max*), dado pelo cálculo da expressão

$$x_i = \frac{(R_i - R_{\min})}{(R_{\max} - R_{\min})} \times \text{intervalo_normalizado}, \text{ sendo } R_i \text{ o valor do score a normalizar, e } R_{\min} \text{ e } R_{\max} \text{ os}$$

scores mínimo e máximo, respectivamente; o z-score pelo qual o intervalo de valores de uma variável é transformado de forma a ter média igual a zero e desvio padrão igual a um,

$$\text{assumindo a seguinte expressão algébrica } Zscore = \frac{R - \mu[R]}{\sigma[R]}, \text{ sendo } R \text{ o valor do score a}$$

normalizar, $\mu[R]$ a média dos scores e $\sigma[R]$ o respectivo desvio padrão.

Outros dos procedimentos implícitos no processo de avaliação multicritério prende-se com os métodos de combinação dos diferentes critérios. Após a normalização dos critérios torna-se possível proceder à agregação dos critérios por meio da sua combinação. A combinação ponderada dos critérios segundo pesos pré-definidos pode ser executada mediante determinados operadores, tais como: a Combinação Linear Pesada (na sua forma mais conhecida, na língua inglesa, *Weighted Linear Combination* – WLC), a Média Pesada Ordenada (OWA derivado do termo na língua inglesa *Ordered Weighted Average*) e *Boolean analysis*.

²² Segundo SOARES, RAMOS e MENDES (2004:3) o processo de normalização de critérios é na sua essência idêntico ao processo de *fuzzification* introduzido pela lógica fuzzy, segundo o qual a conversão de um conjunto de valores expressos numa determinada escala para outro comparável, expresso numa escala normalizada (por exemplo entre 0.0 e 1.0), permite obter um grau relativamente à pertença que varia entre 0.0 e 1.0, indicando um crescimento contínuo desde não pertença para áreas não aptas, até pertença total para áreas com aptidão absoluta, de acordo com o critério submetido ao processo de *fuzzification*. «(...) Para definir a variação entre o ponto mínimo a partir do qual os valores de score do critério começam a contribuir para a decisão, e o ponto máximo a partir do qual scores mais elevados não trazem qualquer contribuição adicional para a decisão, são utilizadas as denominadas funções fuzzy» (SOARES, RAMOS e MENDES (2004:3) (exemplo da Sigmoidal, da J-Shaped, da Linear e da Complexa).



Este último método *Boolean analysis* (na língua portuguesa é comum designar-se como sobreposição booleana) difere dos anteriores pela forma de agregação dos critérios sem a compensação de pesos (sem *trade-off*), nomeadamente por operadores lógicos do tipo AND (intersecção) ou OR (união) (os critérios surgem classificados sob a forma binária [0/1]). Segundo EASTMAN (2006:126) «(...) all criteria are reduced to logical statements of suitability and then combined by means of one or more logical operators». Exemplificando, JIANG e EASTMAN (2000) referem que «(...) results in a very hard AND; a region will be excluded from the result if any single criterion fails to meet its threshold. Conversely, the Boolean union operator implements a very liberal mode of aggregation: a region will be chosen in the result as long as a single criterion meets its threshold» (2000:174). No caso de *boolean intersection* os critérios são do tipo exclusão, sendo que «(...) constraints must be in byte/binary format and should be boolean maps with zero in areas that are excluded from consideration and ones elsewhere» (EASTMAN, 2006:126). Desta forma o modelo envolve o menor risco possível, já que as áreas consideradas como aptas no resultado são as mesmas consideradas como aptas para todos os critérios.

O WLC, considerado por MALCZEWSKI (2000:5) como o método mais utilizado em GIS-MCA, combina os factores através de uma média pesada ou ponderada, dada pela equação

$$S = \sum_i^n w_i x_i, \text{ sendo que } S \text{ é o valor final do score, } w_i \text{ é o peso do factor } i, x_i \text{ o valor}$$

normalizado para o mesmo factor e n o número de factores. Como o somatório dos pesos é a unidade, o score final vem calculado na mesma escala dos scores normalizados dos factores. Quando se associam critérios do tipo exclusão (expressos em escala binário [0/1]), além dos factores (expressos em escalas de score contínuas), o procedimento exige a aplicação de um cálculo diferente (o score calculado com base nos factores é multiplicado pelo produto das exclusões) com a seguinte expressão: $S = \sum_i^n w_i x_i \times \prod_j^m c_j$, sendo c_j o score [0 ou 1] da exclusão, j e m o número de exclusões.

Neste caso, como o método é formalizado por médias, as suas soluções não serão nem arriscadas nem adversas ao risco já que estarão sempre no meio dos extremos AND e OR (MALCZEWSKI, 2000); outra característica importante é a incorporação da noção de *trade-off*, ou seja da compensação entre critérios pela atribuição de pesos (*factor weights*), significando

que «(...) uma qualidade (score a respeito de um critério) muito fraca numa dada alternativa pode ser compensada por um conjunto de boas qualidades (correspondendo a scores mais elevados a respeito de outros critérios)» (RAMOS, SOARES e MENDES, 2002:4).

Este método WLC em muito se assemelha, na sua forma mais simples, ao método das somas ponderadas, já que este último exige o estabelecimento de pesos para cada critério, de acordo com a importância de cada um. A partir da atribuição dos pesos aos factores, é calculada a soma ponderada que permite encontrar a alternativa mais conveniente para o decisor, ou seja, aquela que está de acordo com suas preferências. Este método aditivo ponderado não obriga necessariamente a normalização dos critérios, no entanto, apresenta algumas exigências em termos de independência entre critérios e a atribuição criteriosa dos pesos aos critérios. Este modelo apresenta igualmente um carácter compensatório, ou seja, o bom desempenho de uma alternativa num dado critério pode ser compensado pelo seu mau desempenho num outro critério, podendo gerar indiferença entre duas alternativas.

Refira-se ainda que os métodos acima descritos diferem também pelo facto do primeiro estar normalmente associado a abordagens MCE em formato vectorial, e, por sua vez, o WLC e o método das somas ponderadas em soluções onde se utilizam formatos de dados *raster* (EASTMAN, 2006:126).

No que concerne ao método OWA, este diferencia-se do anterior por, além de utilizar os pesos dos critérios aplicados no WLC, considerar um outro conjunto de pesos (denominados de *order weights*) não especificamente ligados a quaisquer factores, mas que lhes são aplicados por uma ordem que depende do valor dos factores após aplicação normal do primeiro conjunto de pesos. Assim sendo, aplicando-se o primeiro conjunto de pesos aos factores, obtêm-se os respectivos scores pesados, e após a sua ordenação no sentido crescente de valor, aplica-se o respectivo *order weights*. Deste modo, os *order weights* permitem controlar a forma como os factores são agregados e o nível de compensação entre eles. Segundo SOARES, RAMOS e MENDES (2004:4), apoiando-se em Eastman et al (1998), «(...) num processo de decisão que envolva três factores, produzir-se-ia uma solução adversa ao risco (dita pessimista ou conservadora), equivalente ao operador lógico AND, se se aplicasse todo o peso ao factor com menor score recorrendo-se ao vector de *order weights* [1 0 0]. Pelo contrário, produzir-se-ia uma solução de elevado risco (dita optimista), equivalente ao operador lógico OR, caso se aplicasse todo o peso ao factor de mais alto score, recorrendo-se

ao vector de *order weights* [0 0 1]. Por sua vez, um vector de *order weights* [0,33 0,33 0,33], aplicaria igual peso a todos os factores, produzindo uma solução de risco neutro (intermédia), equivalente ao operador WLC.» (2004:4); atente-se que qualquer combinação de *order weights* é possível desde que o seu somatório seja igual à unidade. Este método é aplicado sobretudo quando se pretendem explorar cenários de risco e variação de *trade-off*.

2.3. Desenvolvimentos aplicativos com os métodos de avaliação multicritério

Os métodos de avaliação multicritério de suporte à decisão estão difundidos entre vários domínios aplicativos, explicitados anteriormente. Deste modo, apresentam-se dois exemplos de desenvolvimentos aplicativos com enfoque na integração destes métodos de apoio à decisão.

ZAMBON, CARNEIRO et al. (2005) aplicam a análise de decisão multicritério na localização de centrais termoeléctricas em ambiente SIG, com o objectivo de avaliar os potenciais locais para a instalação das mesmas, apresentando cenários alternativos com situações de risco distinto (mínimo, médio e máximo). Os autores defendem a aplicação dos métodos de análise multicritério ao problema em estudo, pelo facto de envolver um grande número de variáveis espaciais necessitando, assim, de um complexo sistema de avaliação a partir do qual é possível analisar a importância e contribuição de cada uma das variáveis. O desenvolvimento do modelo tem como fim último auxiliar empreendedores, ou órgãos governamentais responsáveis pelo licenciamento de empreendimentos desta natureza.

A aplicação foi desenvolvida com recurso ao software SIG-T Transcad, numa estrutura de dados do tipo vectorial, considerando os valores associados para os centróides dos 645 municípios do estado de São Paulo.

A metodologia adoptada incorporou as fases intrínsecas ao desenvolvimento do modelo de avaliação multicritério, englobando: (i) a escolha dos critérios dirigidos para a avaliação económica e ambiental. Os critérios económicos, do tipo factor, integraram 3 variáveis distintas (tecnologia, transporte e linhas de transmissão) integrando diferentes atributos para a determinação de, respectivamente, o custo de investimento, o custo de operação e o custo

unitário do benefício de transmissão; por sua vez, os critérios de avaliação ambiental contemplavam o nível de poluição como critério do tipo factor e de exclusão, água como critério do tipo factor e as reservas naturais (critério de exclusão, expresso em escala binário [0/1], considerando o valor 0 para as áreas de reserva natural, *non aedificandi* e o valor 1 para as restantes áreas); (ii) a definição dos pesos para os critérios por método de comparação par-a-par; (iii) a normalização dos critérios, do tipo *min-max*; (iv) e, por fim, a combinação dos critérios com aplicação do método WLC.

Considerando a aplicação do modelo ao caso real da instalação de uma central termoeléctrica do tipo TG-CC no estado de São Paulo, o método WLC permitiu – por análise do valor do score final, identificado numa escala decrescente, o melhor ou melhores locais (valores próximos de 1) para a instalação da tecnologia TG-CC, segundo a definição de pesos –, identificar os locais mais aptos para a sua implantação avaliando diferentes alternativas.

Seguidamente procederam à combinação dos critérios pelo método OWA, fazendo variar o conjunto de pesos (*order weights*) permitindo analisar diferentes situações de risco, o que possibilitou, por comparação com a aplicação do método anterior (WLC), concluir que as melhores alternativas para implantação da tecnologia TG-CC coincidiram com as anteriormente obtidas.

Os autores advogam a importância do desenvolvimento deste modelo para o sector da energia nomeadamente pela sua replicabilidade.

Outro dos desenvolvimentos aplicacionais com incorporação da avaliação multicritério em ambiente SIG remete para a proposta de um modelo de avaliação do uso do solo para a localização industrial, tendo como caso de estudo o município de Vieira do Minho.

O modelo, desenvolvido por SOARES, RAMOS e MENDES (2004:1), tem por base os seguintes fundamentos conceptuais de suporte, designadamente: (i) a aptidão do território para o uso industrial, podendo ser avaliada através de critérios ou grupos de critérios que estão associados a diferentes pontos de vista, o dos empresários e o do ordenamento do território; (ii) os critérios, organizados por grupos ou por níveis de análise e combinados através da atribuição de diferentes graus de importância, sendo que para a definição dos pesos para os critérios utilizou-se o método de comparação par-a-par; (iii) os critérios podem ser

normalizados através da aplicação de funções *fuzzy* e *z-score*; (iv) na combinação de critérios são desenvolvidos cenários de avaliação com base em diferentes opções de *trade-off* e de risco, integrando os métodos WLC e OWA.

O modelo foi implementado num SIG *raster* com o recurso a dois *softwares* (ArcView e IDRISI), sendo que cada pixel de uma imagem *raster* é considerado como potencialmente uma alternativa para a localização da actividade industrial, pelo que, em função das características da parcela de solo que representa, é submetido a uma avaliação multicritério que determina a sua aptidão (SOARES, RAMOS e MENDES, 2004:6). A adopção de um modelo do tipo SIG *raster* justificou-se pelo facto dos modelos matriciais se adequarem melhor à análise de fenómenos contínuos.

A metodologia assentou num modelo estruturado hierarquicamente por níveis, com integração de dois tipos de critérios: um grupo de factores, respeitantes à localização industrial (A), a opções administrativas e sócio-económicas (B), e ao ordenamento do território (C); um outro grupo referente às exclusões apenas associados ao ordenamento do território. De acordo com o nível dos critérios consideraram-se as seguintes linhas de orientação (SOARES, RAMOS e MENDES, 2004:8): (i) combinação dos factores de base através do procedimento de agregação WLC, com os respectivos pesos; (ii) combinação das imagens resultantes da agregação anterior através do procedimento OWA, para cada um dos grupos de critérios acima enunciados. Assim, foram simulados cinco cenários para cada grupo de factores, correspondendo a diferentes níveis de risco e *trade-off*; (iii) a combinação das imagens resultantes da alínea (ii) em conjunto com as exclusões (com WLC) gerou os cenários finais de aptidão. Do conjunto de quatro cenários de aptidão industrial (em representação cartográfica) identificaram a maior concentração de áreas aptas e, desta forma passaram à avaliação de dois tipos de situações aplicadas ao caso prático: (i) identificação das áreas de maior aptidão perfazendo uma área pré-determinada, com vista a satisfazer as necessidades de espaço para a actividade industrial; (ii) a identificação do número de *pixels* com maior aptidão que deverão perfazer uma determinada área.

Como considerações finais, os autores apontam a importância do desenvolvimento do modelo demonstrada quer ao nível da sua operacionalidade quer na perspectiva da sua utilidade. No entanto, salientam o facto do estudo de avaliação da aptidão para localização industrial estar confinado à realidade do caso de estudo; evocam, ainda, o potencial dos métodos integrados,

nomeadamente por permitirem a construção de cenários de avaliação baseados na atitude de risco e compensação entre critérios, além da facilidade de actualização (para uma futura reavaliação) dos dados decorrente da implementação do modelo em ambiente SIG.

O contexto deste capítulo, com a apresentação e a explicitação dos métodos e técnicas de natureza distinta e com a exemplificação de diferentes desenvolvimentos aplicacionais, deverá ser entendido como um suporte “teórico” de base para a sua exploração prática integrada na metodologia adoptada para a identificação das *Margens Urbanas Metropolitanas* por meio de uma abordagem multi-estratégica que se apresenta no capítulo III.

CAPÍTULO III

METODOLOGIA PARA IDENTIFICAÇÃO DAS MARGENS URBANAS METROPOLITANAS POR ABORDAGEM MULTI-ESTRATÉGICA

1. PRESSUPOSTOS E PRINCÍPIOS DE SUPORTE METODOLÓGICOS

A metodologia adoptada para a identificação das *margens urbanas* assentou na abordagem seguida aquando da formalização do conceito de *margem urbana* (MU) e na definição da respectiva tipificação com base em 3 critérios distintos, decorrentes da reflexão crítica e da pesquisa bibliográfica, designadamente:

- (i) um critério que remete para a localização, integrando não só a sua forma de expressão em espaço intra-urbano e/ou na periferia da cidade-centro, mas assumindo também características de implantação física mais específicas abordadas, por exemplo, no caso das AUGI e no das barracas;
- (ii) um segundo, designado de parque habitacional, remetendo para as características e elementos do parque habitacional que as compõem;
- (iii) um terceiro que engloba atributos de índole social, demográfica e económica, designado de conteúdo sócio-demográfico.

Com base nestes pressupostos, esta decisão baseia-se nas ideias, pouco usuais em classificação de dados, seguintes:

- (i) Os métodos e as técnicas de classificação de dados e de localização da ocorrência do fenómeno urbano subjugam-se aos critérios identificados inicialmente. Isto significa que os tipos de *margem urbana*, segundo os critérios pré-estabelecidos, não

decorrem do tratamento de dados (como é habitual por exemplo na análise de *clusters*) mas sim da compreensão empírica (científica) da sua existência antes da classificação e análise de dados que recorre a variáveis e indicadores. De forma simplificada, a compreensão da cidade a partir das suas *margens* deve definir as variáveis e indicadores que a caracterizam à partida, e não as que a caracterizam à chegada (resultados da análise de dados).

(ii) Com esta opção pretende-se testar a reacção dos dados e dos métodos e técnicas adoptados aos tipos definidos *a priori* e não a adequação dos tipos em função dos resultados. Pretende-se, por outro lado, que do tratamento de dados decorra:

(iia) a territorialização dos tipos segundo os critérios, no sentido de se proceder a reflexões sobre a proximidade dos tipos, a localização preferencial dos tipos, a sua relação com o centro e a periferia e, finalmente, a pertinência dos tipos no quadro de uma estratégia de planeamento e gestão do território, a dois níveis de análise: escalas metropolitana e municipal;

(iib) e, finalmente, a territorialização da *Margem Urbana* da área metropolitana de Lisboa (MUM²³) como um todo, por grau diferenciado de intensidade do fenómeno em estudo.

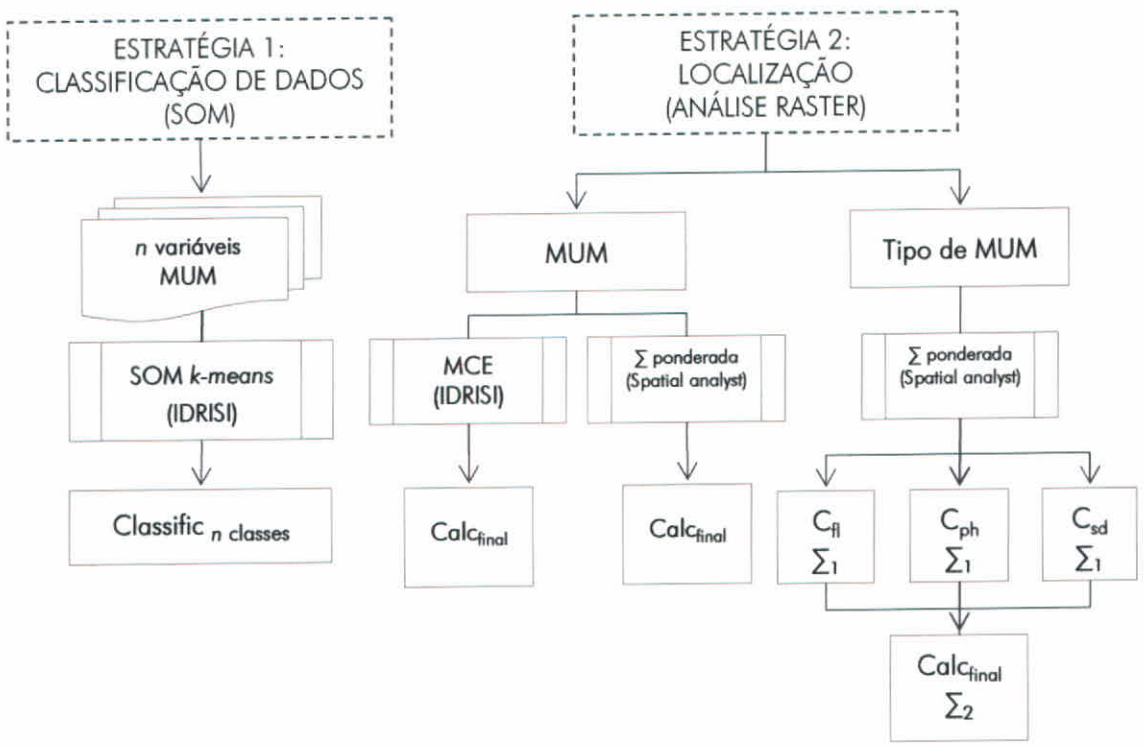
Neste contexto, a metodologia geral de identificação das *margens urbanas* integra duas estratégias distintas, identificadas na Figura 7. A primeira (Estratégia 1) direccionada para a classificação de dados estatísticos com aplicação do SOM, incorporando o *k-means* para a definição de *clusters*, com utilização do software IDRISI Andes. Uma segunda estratégia (Estratégia 2) vocacionada para a localização da ocorrência do fenómeno urbano metropolitano a dois níveis:

- (i) um, para delimitação da MUM propriamente dita, por abordagem comparada entre duas técnicas: análise multi-critério (em *GisAnalysis* em IDRISI) e somas ponderadas em ambiente SIG (*Spatial Analyst* do ArcGIS versão 9.0), com integração das mesmas variáveis e indicadores;
- (ii) outro, para espacialização dos 3 tipos de MUM respeitantes aos critérios acima enunciados (MUM por critério físico-locacional (MUM_{fl}), MUM segundo o parque

²³ Por simplificação, sempre que se aluda às *margens urbanas* da área metropolitana de Lisboa, far-se-á a sua associação a *Margens Urbanas Metropolitanas* (MUM).

habitacional (MUM_{ph}) e MUM segundo o conteúdo sócio-demográfico (MUM_{sd})), com recurso ao método das Somas Ponderadas em ambiente SIG (*Spatial Analyst* do ArcGIS versão 9.0).

Figura 7. Metodologia geral de identificação de *Margens Urbanas* na Área Metropolitana de Lisboa



Dada a natureza do fenómeno e dos métodos e técnicas adoptados, as estratégias apresentadas integram dados estatísticos e indicadores que, previamente apurados, foram convertidos em modelo *raster*. Outro aspecto a ter em consideração remete para o facto desta proposta metodológica se cingir a um único momento temporal, ou seja, os dados são referentes ao ano de 2001 (excepção feita para a informação proveniente do CARTUS-AML de 1990), apesar da natureza do próprio conceito de *margem urbana* ter intrínseco um carácter de grau variado de mutabilidade espacial e temporal. Por conseguinte, para um estudo mais aprofundado e evolutivo do fenómeno em estudo dever-se-á atender para a integração de dados em séries temporais diferenciadas, de forma a caracterizar o fenómeno num horizonte temporal mais alargado.

A metodologia assentou numa escala de análise de partida regional, com recurso a dados estatísticos referentes à subsecção estatística²⁴. A área em estudo respeita a actual configuração da Área Metropolitana de Lisboa (AML), designada de Grande Área Metropolitana de Lisboa²⁵, integrando 18 concelhos: Amadora, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Odivelas, Oeiras, Sintra e Vila Franca de Xira (na margem Norte da AML); e, Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal (na margem Sul da AML).

2. SELECÇÃO DE VARIÁVEIS E INDICADORES

A primeira fase de procedimentos metodológicos correspondeu ao tratamento de dados e cálculo de variáveis e indicadores que à partida melhor caracterizavam (empiricamente) o fenómeno e se adequavam aos tipos de MUM segundo os critérios pré-estabelecidos.

Neste sentido, e num primeiro momento, partiu-se da análise das 93 variáveis integradas na Base Geográfica de Referenciação Espacial (BGRI) com base nos Censos 2001, para as 32057 subsecções estatísticas da AML. Esta opção justificou-se pelas ordens de razão seguintes:

- (i) a desagregação da informação a este nível de detalhe (subsecção estatística) facilita o cálculo de indicadores para a cobertura total da área em estudo, já que se tem ao dispor o mesmo tipo de informação recolhido segundo critérios harmonizados (critérios de operacionalização do conceito de secção e de subsecção estatística) dispensando, assim, a compatibilização da mesma para os 18 concelhos integrantes da AML (compatibilização que é necessária quando se referencia a informação por critérios puramente administrativos);
- (ii) e, por outro lado, permite uma análise da realidade com o rigor necessário à identificação das *margens urbanas*, nomeadamente, pelo facto da própria estrutura

²⁴ Unidade territorial que identifica a mais pequena área homogénea, de construção ou não, existente dentro da secção estatística. Corresponde ao quarteirão nas áreas urbanas, ao lugar ou parte do lugar nas áreas rurais, ou a áreas residuais que podem conter ou não alojamentos (Fonte: INE, Censos – Resultados Provisórios 2001 e BGRI – versão preliminar não integrada).

²⁵ Para simplificar as referências, aplicar-se-á as iniciais da expressão Área Metropolitana de Lisboa – AML, sempre que se aluda à Grande Área Metropolitana de Lisboa.

de informação da BGRI integrar variáveis por domínios temáticos que se ajustam, embora de forma variável, aos critérios de tipificação anteriormente estabelecidos. De facto, a BGRI engloba cinco grupos de variáveis, a saber: um conjunto de 44 variáveis respeitantes ao domínio “indivíduos”; um outro, “edifícios” composto por 21 variáveis; 14 variáveis integradas em “alojamentos”; e, 7 variáveis respeitantes aos domínios “famílias” e “núcleos familiares”, respectivamente.

Assim sendo, procedeu-se ao cálculo de 47 variáveis, codificadas de v95 a v142, a partir das variáveis da BGRI (Quadro VII) que permitiam *a priori* desenvolver as fases metodológicas seguintes.

A natureza do cálculo das variáveis assume um carácter de maior ou menor complexidade. Do conjunto de variáveis calculadas deve particularizar-se a Idade Média dos Edifícios. A Idade Média dos Edifícios (codificada por v142) corresponde à diferença entre o ano de referência dos Censos 2001 e o ano médio de construção dos edifícios definido do seguinte modo²⁶:

$$\text{Ano médio de construção} = \frac{\sum_i S_i x b_i}{\sum_i S_i} \text{ sendo que,}$$

S_i - n.º de edifícios construídos na época i ;

i - intervalo de tempo;

b_i - ano médio da época de construção i

Num momento seguinte, houve a necessidade de recorrer a fontes de informação não censitárias para a criação de novas variáveis e indicadores, nomeadamente:

- (i) limites administrativos oficiais concelhios, provenientes da CAOP (IGP) para o cálculo de indicadores compostos (codificados na Quadro VII como v143, v144, v146, 148 e 149);
- (ii) extracção de três classes de espaço do CARTUS-AML (1990) para obtenção dos indicadores v145, v147 e v150;

²⁶ Para o caso dos edifícios construídos “antes de 1919” toma-se como o ano zero. Fonte: INE, Censos – Resultados Provisórios 2001.

- (iii) criação de um tema relativo aos declives para a criação do indicador composto v150, obtido a partir de um Modelo Digital de Terreno gerado por TIN, para uma equidistância das curvas de nível de 25 metros, a partir do qual se extraiu apenas as áreas com declives superiores ou igual a 25%.

O segundo momento, acima descrito, incorporou o tratamento de dados em formatos *vectorial* e *raster* utilizando diferentes tipos de operações espaciais em ambiente SIG, nomeadamente para:

- a) criar *buffers* em torno dos limites administrativos dos concelhos para uma distância de 100 metros e de 200 metros, e em torno das áreas portuárias e industriais para uma distância de 100 metros; para o estabelecimento dos pesos das classes de espaço relativamente a “áreas artificializadas”, “áreas de habitação unifamiliar” e “áreas portuárias e industriais” em relação às subsecções que as continham (em modelo *vectorial*);
- b) obter os declives para aplicação no cálculo dos pesos da área de usos artificializados em subsecções estatísticas com declive superior ou igual a 25% (em modelo *raster*).

Quadro VII – Variáveis e indicadores calculados com respectiva codificação

Código composto	Código final	Descrição das variáveis
HECTARES	V95	Superfície das subsecções estatísticas (ha)
DP_ha	V96	Densidade populacional TTHMR sobre área da subsecção (ha)
D_TTE_ha	V97	Densidade média de edifícios (N.º total de edifícios sobre área subsecção ha)
TTA_TTE	V98	N.º alojamentos por edifício (TTA sobre TTE)
TTFC_TTE	V99	N.º de famílias por edifício (TTFC sobre TTE)
E_60_PERC	V100	% Edifícios construídos entre 1946 e 1960 (sobre TTEC)
E_70_PERC	V101	% Edifícios construídos entre 1961 e 1970 (sobre TTEC)
E_80_PERC	V102	% Edifícios construídos entre 1971 e 1980 (sobre TTEC)
E_95_PERC	V103	% Edifícios construídos entre 1991 e 1995 (sobre TTEC)
E_01_PERC	V104	% Edifícios construídos entre 1996 e 2001 (sobre TTEC)
ER_PERC	V105	% de edifícios exclusivamente residenciais (sobre TTE)
PNR_PERC	V106	% de edifícios principalmente não residenciais (sobre TTE)
PV2_PERC	V107	% de edifícios com 1 ou 2 pavimentos (sobre TTE)
PV_E	V108	N.º médio de pavimentos por edifício
EORE_PERC	V109	% de edifícios com outros elementos resistentes (madeira, metálicos) (sobre TTE)
AFRHLS	V110	Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM electricidade
AFRHAGS	V111	Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM água
AFRHRES	V112	Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM retrete
AFRHES	V113	Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM esgotos
AFRHBS	V114	Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM banho
AFCRH_5D_PERC	V115	% de alojamentos clássicos de residência habitual com mais de 4 divisões (AFCRH_5D sobre AFRCH*100)
AFCRHARR_PERC	V116	% de alojamentos clássicos de residência habitual arrendados (AFCRHARR sobre AFRCH*100)
TTHMR	V117	Total de população residente (H+M)
TTHMP	V118	Total de população presente (H+M)
HMR0_9_PERC	V119	% de indivíduos residentes com idade entre 5 e 9 anos (sobre TTHMR)
HMR20_24_PERC	V120	% de indivíduos residentes com idade entre 20 e 24 anos (H+M) (sobre TTHMR)
HMR20_64_PERC	V121	% de indivíduos residentes com idade entre 20 e 64 anos (H+M) (sobre TTHMR)
HMR25_64_PERC	V122	% de indivíduos residentes com idade entre 25 e 64 anos (H+M) (sobre TTHMR)
HMR65_PERC	V123	% de indivíduos residentes com idade superior ou igual a 65 anos (H+M) (sobre TTHMR)
IRQA_001_PERC	V124	% de indivíduos sem saber ler nem escrever (sobre TTHMR)
IRQA_110_PERC	V125	% de indivíduos residentes com o 1.º ciclo do ensino básico completo (sobre TTHMR)
IRQA_400_PERC	V126	% de indivíduos residentes com um curso superior completo (sobre TTHMR)
IRNI_713_PERC	V127	% de indivíduos residentes a frequentar um curso superior (sobre TTHMR)
IRP_TCR_01_PERC	V128	% de indivíduos residentes presentes a trabalharem no concelho de residência (sobre TTHMR)
IRP_TCR_03_PERC	V129	% de indivíduos residentes presentes a trabalharem no concelho de residência (sobre IR_EP)
IR_SS_PERC	V130	% de indivíduos residentes empregados no sector secundário (sobre IR_EP)
IR_ST_PERC	V131	% de indivíduos residentes empregados no sector terciário (sobre IR_EP)
IR_PR_PERC	V132	% de indivíduos residentes pensionistas ou reformados (sobre TTHMR)
IR_D1E_PER	V133	% de indivíduos residentes desempregados à procura do 1.º emprego (sobre TTHMR)
IR_DNE_PER	V134	% de indivíduos residentes desempregados à procura de novo emprego (sobre TTHMR)
IR_SAC_PER	V135	% de indivíduos residentes sem actividade económica (sobre TTHMR)
FCR_5_PERC	V136	% de famílias clássicas com mais de 4 pessoas (FCR_5 sobre TTFC*100)
FCD_1_PERC	V137	% de famílias clássicas com 1 desempregado (sobre TTFC)
IMI	V138	Idade Média dos Indivíduos
DMF	V139	Dimensão média da família (n.º de pessoas residentes em famílias clássicas e o n.º de famílias clássicas residentes)
EMI	V140	Escolaridade Média dos Indivíduos
TTE_NC	V141	Total de edifícios NÃO clássicos (TTE-TTEC)
IME	V142	Idade Média dos Edifícios (Fonte:INE)
JUNTAR_TODAS_E1970	V143	E1970 das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos (IGP)
JUNTAR_TODAS_E1980	V144	E1980 das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos (IGP)
PESO_25	V145	Peso das áreas artificializadas (CARTUS-AML) nas subsecções estatísticas com declive superior 25%
Export_TTE_NC_Clip_buffer 200_co_TTE_NC	V146	TTE_NC das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos (IGP)
peso_Pi_	V147	Peso das áreas portuárias ou industriais (CARTUS-AML) no total da superfície das subsecções estatísticas que as contém
JUNTAR_TODAS_EORE	V148	EORE das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos (IGP)
Export_43_BGRI_Final_Clip_ buff1_EORE_PERC	V149	EORE_PERC das subsecções estatísticas em buffer (100m) às áreas portuárias ou industriais (CARTUS-AML)
peso_Hu	V150	Peso das áreas de habitação unifamiliar (CARTUS-AML) no total de superfície das subsecções estatísticas que as contém

Para um melhor entendimento do sentido do apuramento destas últimas variáveis (codificadas de v143 a v150), importa esclarecer o seu significado e as operações gerais de análise espacial que estiveram na base da sua criação. O Quadro VIII apresenta, de forma sintética, as ferramentas que ArcGIS dispõe para a criação dos diferentes temas a que se faz alusão.

Quadro VIII – Descrição geral de algumas variáveis ou indicadores

CÓDIGO FINAL	DESIGNAÇÃO	SIGNIFICADO/DESCRIÇÃO	OPERAÇÕES DE ANÁLISE ESPACIAL
(v143)	E1970 das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos	Edifícios construídos entre 1961 e 1970 nas subsecções estatísticas incluídas num <i>buffer</i> com uma distância de 200 metros aos limites administrativos dos concelhos	Buffer Clip
(v144)	E1980 das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos	Edifícios construídos entre 1971 e 1980 nas subsecções estatísticas incluídas num <i>buffer</i> com uma distância de 200 metros aos limites administrativos dos concelhos	Buffer Clip
(v145)	Peso das áreas artificializadas (CARTUS-AML) nas subsecções estatísticas com declive superior ou igual a 25%	Peso da área (ha) de uso artificializado (CARTUS-AML) nas subsecções estatísticas com declive superior a 25%. $(v145) = [(área \text{ (ha) de uso artificializado em declive} \geq 25\%) / (\text{superfície total (há) da subsecção estatística correspondente})] * 100$, sendo que $0 < \text{Peso } v145 < 100$	Slope (TIN) Intersect Spatial join Calculate area Summarize
(v146)	TTE_NC das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos	Total de edifícios Não clássicos num <i>buffer</i> com uma distância de 200 metros aos limites administrativos dos concelhos	Buffer Clip
(v147)	Peso das áreas portuárias ou industriais (CARTUS-AML) no total de superfície das subsecções estatísticas que as contêm	Peso da área (ha) de uso portuário ou industrial (CARTUS-AML) em relação à superfície total (ha) das subsecções estatísticas que as contêm $(v147) = [(área \text{ (ha) de uso portuário-industrial por subsecção estatística}) / (\text{superfície total (ha) da subsecção estatística correspondente})] * 100$, sendo que $0 < \text{Peso } v147 < 1$	Intersect Calculate area Summarize Join
(v148)	EORE das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos	N.º de edifícios com outros elementos resistentes (madeira e metálicos) nas subsecções estatísticas incluídas num <i>buffer</i> com uma distância de 200 metros aos limites administrativos dos concelhos	Buffer Clip
(v149)	EORE_PERC das subsecções estatísticas em buffer (100m) às áreas portuárias ou industriais	% de edifícios com outros elementos resistentes (madeira e metálicos) nas subsecções estatísticas incluídas num <i>buffer</i> com uma distância de 100 metros ao limite exterior dos polígonos de uso portuário e/ou industrial	Buffer Erase Clip
(v150)	Peso das áreas de habitação unifamiliar (CARTUS-AML) no total de superfície das subsecções estatísticas que as contêm	Peso da área (ha) de uso habitação unifamiliar (CARTUS-AML) em relação à superfície total (ha) das subsecções estatísticas que as contêm $(v150) = [(área \text{ (ha) de uso habitação unifamiliar por subsecção estatística}) / (\text{superfície total (ha) da subsecção estatística correspondente})] * 100$, sendo que $0 < \text{Peso } v150 < 100$	Buffer Intersect Clip Calculate area Summarize Join

Em suma, estes procedimentos metodológicos iniciais permitiram reunir a informação (150 variáveis e indicadores) que se determinou como necessária para a delimitação das *margens urbanas* ao nível metropolitano e para o estabelecimento da tipificação das mesmas.

Posteriormente a esta fase de apuramento dos dados, procedeu-se à selecção das variáveis e indicadores que melhor discriminavam os diferentes tipos e as *margens urbanas* como um todo, de forma a serem integradas nas duas estratégias metodológicas acima descritas. Deste modo, optou-se por primeiramente determinar a matriz de correlação para 150 variáveis, retendo-se apenas as que não estavam fortemente correlacionadas, evitando, por esta via, a redundância de informação. Assim sendo, deste processo de cálculo resultou uma redução do número de variáveis e indicadores a partir do qual se extraiu 86 variáveis não fortemente correlacionadas.

Este processo final de selecção das variáveis e indicadores, tanto para a Estratégia 1 como para a Estratégia 2, foi condicionado pela disponibilidade de informação passível de ser integrado num trabalho deste teor analítico. Neste sentido, estas limitações exigiram a redefinição pontual e a adequação metodológica à abordagem teórica-conceptual.

No tocante à identificação da MUM propriamente dita (Quadro IX), transpôs-se a ideia subjacente que se tinha aludido anteriormente (capítulo I, ponto 2.2.) e que advertia para o facto do objecto de estudo de identificação da MUM, no contexto da complexidade da temática, incidir sobre a expressão ou tradução espacial das características do parque habitacional, associando-se, tanto quanto possível, os aspectos de natureza física da sua implantação; significando, para este efeito, a atribuição de menor ênfase ao conteúdo sócio-demográfico.

Quadro IX – Selecção das variáveis e indicadores para a territorialização da MUM

ESTRATÉGIA 1	ESTRATÉGIA 2	VARIÁVEIS E INDICADORES (CODIFICAÇÃO)	N.º TOTAL DE VARIÁVEIS E INDICADORES
		<ul style="list-style-type: none"> – % de edifícios com outros elementos resistentes (madeira, metálicos) (v109) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM electricidade (v110) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM água (v111) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM retrete (v112) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM esgotos (v113) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM banho (v114) – % de indivíduos sem saber ler nem escrever (v124) – % de indivíduos residentes sem actividade económica (v135) – Total de edifícios NÃO clássicos (v141) – Peso das áreas artificializadas (CARTUS-AML) nas subsecções estatísticas com declive superior 25% (v145) 	10

Nesta acepção, dada a diversidade tipológica do parque habitacional que contempla as MUM (exemplo das barracas, das AUGI, dos edifícios afectos a habitação social, dos condomínios habitacionais fechados) e a heterogeneidade das formas do edificado (como o caso das AUGI sob a forma de habitação unifamiliar e de habitação plurifamiliar), em conjugação com a limitação demonstrada ao nível dos dados de partida, assumiu-se que a territorialização da MUM em geral não contemplaria todas as formas tipológicas enunciadas e caracterizadas na primeira parte.

Assim sendo, e exemplificando, esta opção põe de parte a ideia de: por um lado, identificar os condomínios habitacionais fechados e as áreas industriais inactivas pela falta de informação complementar à utilizada, nomeadamente por exigir um apuramento de dados com um grau de detalhe e de especificidade para a sua tradução espacial que os diferenciasses dos restantes; por outro, de delimitar espacialmente o conjunto de edifícios degradados, abandonados ou devolutos em função de diferente tipo de uso (habitacional, de armazenagem ou industrial), já que o seu tratamento exigiria o recurso a outro tipo de variáveis, como o estado de conservação do edificado em complemento com a idade média de construção dos edifícios.

Relembre-se, de forma sucinta, que o entendimento do critério de tipificação “parque habitacional”, como reflexo das características do parque habitacional e forma física de

implantação é defendido como a expressão de um conjunto de composições urbanas que inclui tipos tão diversos como: (i) os edifícios ou conjunto de edifícios degradados, abandonados ou devolutos (de uso residencial a industrial ou de armazenagem) e os de construção precária (edifícios abarracados, barracas ou anexos); (ii) os de habitação social e os clandestinos (AUGI); (iii) os condomínios habitacionais fechados; (iv) as áreas *non aedificandi*, os espaços físicos abandonados e lixeiras (num sentido lato, os “vazios urbanos”) e os espaços intersticiais sub-aproveitados ou terrenos expectantes (este último, a que designamos de “arquipélagos urbanos” por constituírem casos isolados e de acentuada descontinuidade espacial).

Desta forma, o estabelecimento deste conjunto de variáveis e indicadores foi orientado para a tradução dos aspectos tipológicos mais evidentes e comuns entre si, ao nível das carências, insuficiências e debilidades e dos aspectos mais negativos em termos de parque habitacional (a falta de saneamento básico, por exemplo) e respectiva implantação física (o caso de implantação em áreas *non aedificandi*, nomeadamente em áreas declivosas com restrições de utilidade pública), por um lado; e, por outro ainda, para os aspectos sócio-demográficos mais marcantes das *margens urbanas*.

Neste pressuposto, verifique-se que de um universo de dez variáveis e indicadores adoptados (apresentados no Quadro IX), 80% dizem respeito aos domínios parque habitacional e físico-locacional, e apenas 20% das variáveis e indicadores representam o critério sócio-demográfico.

No que concerne ao processo de selecção do conjunto final de variáveis e indicadores para a espacialização dos tipos de MUM (Quadro X), este transpôs as ideias concretizadas no plano teórico, com algum grau de reajuste, à semelhança do descrito no processo anterior, mas neste caso orientado para a tradução espacial dos critérios de tipificação das MUM, um a um. De facto, mais uma vez a natureza da complexidade do fenómeno em estudo, revisto em três níveis de análise – o conteúdo sócio-demográfico, o parque habitacional e o domínio físico-locacional –, por si só englobando uma diversidade de realidades diferenciadas, e tendo em conta os dados disponíveis para a sua delimitação espacial, assumiu-se que a selecção de variáveis e indicadores seria condicionada por constrangimentos estatísticos de partida.

Quadro X – Selecção das variáveis e indicadores para a espacialização dos tipos de MUM (Estratégia 2)

TIPO DE MARGEM URBANA	VARIÁVEIS E INDICADORES (CODIFICAÇÃO)	N.º TOTAL DE VARIÁVEIS E INDICADORES
MARGEM URBANA SEGUNDO O CONTEÚDO SÓCIO-DEMOGRÁFICO (MUMSD)	<ul style="list-style-type: none"> – N.º de famílias por edifício (v99) – % de indivíduos sem saber ler nem escrever (v124) – % de indivíduos com o 1.º ciclo do ensino básico completo (v125) – % de indivíduos residentes sem actividade económica (v135) – Dimensão média da família (v139) 	5
MARGEM URBANA SEGUNDO O PARQUE HABITACIONAL (MUMPH)	<ul style="list-style-type: none"> – N.º de alojamentos por edifício (v98) – % de edifícios exclusivamente residenciais (v105) – % de edifícios com outros elementos resistentes (madeira, metálicos) (v109) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM electricidade (v110) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM água (v111) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM retrete (v112) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM esgotos (v113) – Total de Alojamentos familiares de residência habitual SEM banho (v114) – Total de edifícios NÃO clássicos (v141) 	9
MARGEM URBANA SEGUNDO O CRITÉRIO FÍSICO-LOCACIONAL (MUMFL)	<ul style="list-style-type: none"> – E1970 das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos (v143) – E1980 das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos (v144) – Peso das áreas artificializadas (CARTUS-AML) nas subsecções estatísticas com declive superior 25% (v145) – TTE_NC das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos (v146) – EORE das subsecções estatísticas em buffer (200m) aos limites administrativos dos concelhos (v148) – EORE_PERC das subsecções estatísticas em buffer (100m) às áreas portuárias ou industriais (v149) – Peso das áreas de habitação unifamiliar (CARTUS-AML) no total de superfície das subsecções estatísticas que as contêm (v150) 	7

Não obstante os constrangimentos e dificuldades apresentados, e contemplados em ambas as estratégias, a Estratégia 2 exigiu a adequação das variáveis e indicadores mais expressivos e representativos aos critérios de tipificação de MUM pré-estabelecidos. Neste sentido, optou-se por um conjunto de 5 variáveis e indicadores para a tradução espacial da *Margem Urbana Metropolitana* de tipo sócio-demográfico (MUMsd); 9 variáveis e indicadores para a territorialização da *Margem Urbana* segundo o parque habitacional (MUMph); e, 7 variáveis para a espacialização da *Margem Urbana* por critério físico-locacional (MUMfl).

Saliente-se que a definição do conjunto final de variáveis e indicadores para as duas estratégias em apreço corresponde a uma etapa primordial para a prossecução das fases metodológicas seguintes, nomeadamente ao nível da aplicação dos métodos e técnicas adoptados para a classificação e localização da ocorrência do fenómeno urbano em estudo e que de seguida se apresentam.

3. ESTRATÉGIA 1: CLASSIFICAÇÃO DE *MARGENS URBANAS* COM O SOM

3.1. Objectivo

A abordagem que se pretende desenvolver prende-se com a exploração técnica de um modelo de rede – o *Self-organizing map* (SOM) –, tendo em conta a sua operacionalização com o manuseamento de um *software* que integra esta técnica de classificação de dados em modelo *raster*, IDRISI Andes.

Para efeitos de classificação de dados estatísticos por agrupamento em *clusters*, tendo como intuito a delimitação espacial das *margens urbanas* com comportamento estatístico semelhante, entende-se que as redes do tipo SOM são as que melhor se aplicam para o objectivo pretendido nesta abordagem metodológica.

3.2. Aspectos técnicos e metodológicos

Os processos de pré e de pós treino de uma rede neuronal deste tipo incorpora procedimentos técnicos específicos e ajustados ao *software* utilizado (conforme se pode verificar na Figura 8), respeitando a passagem por determinadas fases principais, nomeadamente:

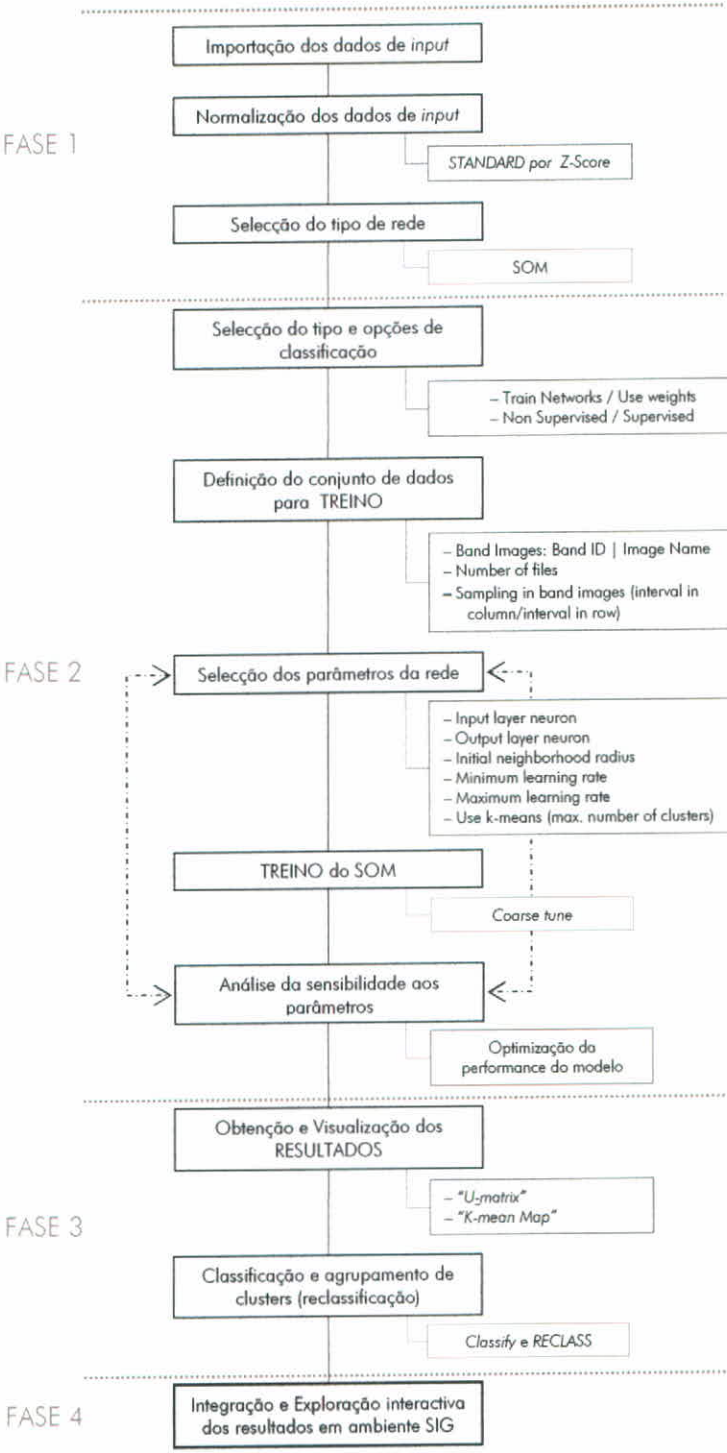
Fase 1. Integração e pré-tratamento dos dados;

Fase 2. Definição da estrutura e parâmetros do modelo da rede;

Fase 3. Teste da rede com visualização dos resultados;

Fase 4. Integração e exploração dos resultados em ambiente SIG.

Figura 8. Metodologia de classificação da MUM com combinação do SOM com *k*-means



A Fase 1 corresponde à integração e normalização dos dados de entrada. Este momento foi precedido por uma estratégia de cálculo de coeficientes de correlação entre as variáveis de input (em software STATISTICA) de forma a incorporar apenas variáveis que não estejam fortemente correlacionadas já que «(...) a maioria dos modelos não paramétricos, aqueles que

dependem essencialmente do uso das distâncias entre os dados como o caso do SOM, assumirem que as diferentes direcções do espaço de *input* possuem o mesmo peso» (LOUREIRO e BAÇÃO, 2004:4).

A etapa de importação dos dados exigiu a prévia conversão dos dados em modelo vectorial, a partir de uma tabela alfanumérica comum, para raster (pelo *Spatial Analyst* do ArcGIS), optando-se por um tamanho de célula de 10 metros por 10 metros cobrindo a totalidade da área em estudo, sendo que os *outputs* dos 10 temas tratados possuem o mesmo número de colunas e de linhas (8771 colunas e 7299 linhas). O *software* IDRISI permitiu a importação directa dos dados apresentados (em formato tif para rst).

Além disso, como os dados de *input* não tinham sido sujeitos a um tratamento prévio de normalização, nomeadamente ao nível das unidades métricas e ordens de grandeza dos dados, ficaram-no sujeitos aquando da sua importação. O *software* IDRISI põe ao dispor do utilizador a normalização por z-score, por aplicação da ferramenta designada STANDARD, através do qual cada variável de *input* é transformada, de forma a ter média igual a zero e desvio padrão igual a um. Normalmente esta escolha recai sobretudo quando se está em presença de: (i) *outliers* na maioria dos campos, inviabilizando a normalização *min-max* ou (ii) *outliers* sem valores extremos, não justificando a utilização de uma normalização sigmoideal (LOUREIRO e BAÇÃO, 2004).

Segundo a bibliografia consultada, antes de passar à fase seguinte dever-se-á formar dois ou três conjuntos de dados aleatoriamente escolhidos para ficarem sujeitos ao seu processamento em duas ou três etapas do processo – o treino, a validação e o teste, não sendo necessariamente obrigatório a passagem pelo teste da rede. Seguindo esta abordagem metodológica, e por forma a avaliar a capacidade de generalização da rede, os dados são separados (aleatoriamente) em dois ou três conjuntos correspondentes a diferentes fases de desenvolvimento do modelo: (i) o treino, (ii) a validação e (iii) o teste. Deste modo, ir-se-ia ter uma parte dos dados utilizada para desenvolver ou treinar (i) o modelo; outro conjunto de dados correspondente à validação (ii) para monitorizar e afinar o modelo de forma a melhorar a sua capacidade de generalização; e, finalmente, um conjunto de teste (iii) para obter uma estimativa precisa do erro associado ao modelo. Este último (iii) poderá ser dispensável caso não seja necessário uma estimativa precisa do erro.

No entanto, o *software* IDRISI apresenta duas opções de classificação com o SOM uma não supervisionada e a outra supervisionada, e recaindo a escolha na primeira, exclui-se à partida os passos metodológicos acima descritos, já que não integra as três etapas a que se faz referência (o treino, a validação e o teste). De facto, optando-se pela classificação de dados em modelo *raster* com a aplicação do SOM, seguiu-se a escolha por um treino de rede não supervisionado, com o intuito de atingir uma operacionalização mais célere e com reduzida intervenção por parte do utilizador, testando o comportamento da aplicação da técnica aos dados de *input* numa abordagem multi-estratégica.

A Fase 2 integra um processo por si só moroso aplicado a n iterações. Inicia-se com a escolha do número e das imagens a integrar (correspondendo ao *input layer neuron*) e pela decisão do tamanho da amostragem das imagens, com indicação do intervalo em coluna e do intervalo em linha. Este último momento tem reflexo directo no número de iterações que o *software* adopta automaticamente para a execução do treino da rede²⁷.

Posteriormente, segue-se o ajustamento sistemático (por métodos tentativa e erro) de parâmetros²⁸, nomeadamente: o raio de vizinhança topológica e a taxa de aprendizagem máxima e mínima, com variação num intervalo entre 0 e 1, devendo decrescer com o tempo até um valor próximo de zero (quanto mais próximo de zero maior a estabilidade da rede). A evolução destes parâmetros é definida de forma heurística, pois não há suporte teórico que guie a sua escolha; depende em grande parte da experiência do utilizador, revelando-se um processo com elevado grau de subjectividade. Assim sendo, a análise da sensibilidade aos parâmetros do SOM consiste «(...) em efectuar numerosos testes à influência que os seus parâmetros têm no ajuste da rede aos dados [...] por forma a se perceber a influência dos mesmos no resultado final (...)» (LOUREIRO e BAÇÃO, 2004:5). Para efeitos de optimização da performance da rede, aplica-se um indicador – o erro de quantização²⁹ – que permite verificar a qualidade do ajuste da rede neuronal aos dados.

²⁷ Sendo que quanto maior o tamanho da amostragem (*sampling in band images*), maior o número de iterações que o *software* gera automaticamente.

²⁸ É usual, na bibliografia consultada, a decisão pelo número de épocas, termo utilizado para designar o período inicial em que todos os dados são apresentados à rede; neste caso, esta etapa é incorporada apenas na classificação SOM do tipo supervisionado.

²⁹ O erro de quantização é um indicador que mede o somatório das distâncias de cada um dos pontos de entrada ao neurónio mais próximo (BMU, dividido pelo número total de neurónios (LOUREIRO e BAÇÃO, 2004).

A par da selecção dos parâmetros acima enunciados, é nesta fase que se procede também à escolha da forma e tamanho do mapa topológico (bidimensional quadrado ou unidimensional) onde os vectores no espaço multidimensional de *input* (os neurónios da camada de entrada) são definidos aleatoriamente. Segundo SANTOS DA SILVA (2004) no que se refere à dimensão do SOM e seu tamanho, estes dependem do tipo de problema e objectivo definidos *a priori*. «(...) A literatura mostra que a determinação do tamanho do SOM é um processo empírico (Kohonen, 2001). Em geral, o SOM bidimensional é usado devido à sua capacidade de projecção dos dados dimensão p num mapa bidimensional.» (SANTOS DA SILVA, 2004:37). Segundo LOUREIRO e BAÇÃO (2004), «(...) o tamanho da amostra de treino também auxilia o processo de decisão sobre o tamanho do SOM. Para grandes volumes de dados, SOM's razoavelmente grandes são mais adequados. Todavia, SOM's muito grandes comprometem o desempenho do algoritmo e SOM's muito pequenos comprometem a integridade da formação topológica do SOM (Kohonen, 2001) (...)» (LOUREIRO e BAÇÃO, 2004:5).

Neste seguimento, após o estabelecimento do conjunto de dados para treino e selecção dos parâmetros da rede, segue-se o momento de treino da rede propriamente dito (*coarse tune*). Sabendo-se à partida que o *software* determina automaticamente o número de iterações que o treino processa os dados com os parâmetros, em função do intervalo de colunas e linhas para execução da amostragem das imagens, atendeu-se às sugestões dos autores supracitados e optou-se por, pelo menos, duas repetições dos passos (*coarse tune*) para um refinamento da aprendizagem, utilizando no final taxas de aprendizagem e raios de vizinhança topológica menores mantendo-se o tamanho de amostragem baixo³⁰. De facto, a variação dos parâmetros de treino permitem compreender a reacção da rede aos ajustamentos e assim determinar quais os valores que garantem o resultado mais válido.

O *software* IDRISI põe ao dispor a aplicação do SOM com a combinação do classificador *k-means* para gerar a formação dos *clusters*, permitindo indicar o número máximo de *clusters* pretendido para o resultado final. Refira-se que, tendo em conta o objectivo pretendido, se considerou esta classificação combinada assumindo o número máximo de *clusters* que o *software* apresentava automaticamente (16 *clusters*).

³⁰ A decisão por um tamanho de amostragem das imagens baixo justificou-se pelo facto de se estar em presença de imagens com um pixel muito fino de 10 metros por 10 metros (100 m²), uniformizados à subsecção estatística, sendo que já por si garantia um nível de uniformidade bastante aceitável.

Em síntese, após a experimentação de vários treinos de rede com a variação de diferentes opções e parâmetros de treino, optou-se por uma aplicação que integrou determinadas características apresentadas na Quadro XI.

Quadro XI – Elementos necessários e adoptados na metodologia de classificação do tipo SOM não supervisionado em IDRISI

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ESPECÍFICOS: FASE 2	1. CONJUNTO DE DADOS PARA O TREINO DA REDE	
	– Band images:	
	Band ID	Image name
	1	v109
	2	v110
	3	v111
	4	v112
	5	v113
	6	v114
	7	v124
	8	v135
	9	v141
	10	v145
	– Number of files: 10	
	– Sampling in band images:	
	Interval in column	3
	Interval in row	7
2. PARÂMETROS DA REDE		
– Input layer neuron: 10		
– Output layer neuron: 10x10=100		
– Initial neighborhood radius: 10		
– Minimum learning rate: 0,5		
– Maximum learning rate: 1,0		
– Use k-means. Max. n.º of output clusters: 16		

A Fase 3 caracteriza-se pela visualização dos resultados apresentada por cada treino de rede efectuado (*coarse tune*), sob a forma gráfica, designado respectivamente de “*U-Matrix*”³¹ e “*k-mean map*”, além da respectiva quantificação do valor do erro de quantização obtido (neste caso, para 3 045 766 iterações obteve-se um erro de quantização de 0,0024). Neste caso, poder-se-á adoptar diferentes estratégias passando naturalmente pela variação dos parâmetros atribuídos e a alteração da estrutura da rede neuronal (determinação do número de linhas e colunas da grelha bidimensional). Esta etapa de refinamento poderá conduzir a um reiniciar de todo o processo. Atente-se, mais uma vez, para a influência determinante que a experiência do utilizador tem neste processo de decisão conferindo um grande grau de subjectividade à interpretação e opções tomadas.

³¹ A matriz-U representa um mapa da distância média de cada neurónio ao seu vizinho mais próximo.

Esta etapa eclode na classificação propriamente dita com o SOM (*classify*) e na obtenção do *output* final com a identificação do agrupamento de classes obtidas. Neste caso, a aplicação do classificador *k-means* para uma definição de partida de 16 clusters finais, permitiu identificar 4 *clusters* que integravam, por verificação em trabalho de campo, a *Margem Urbana Metropolitana* (MUM) em estudo.

A Fase 4 fica sujeita à finalização satisfatória de todo o processo acima descrito, para se proceder à integração do resultado final em ambiente SIG, passando-se à realização da análise dos padrões espaciais obtidos e respectiva comparação com os métodos e técnicas complementares a esta estratégia.

3.3. Resultados

A obtenção de uma classificação final para a espacialização da *Margem Urbana Metropolitana* (MUM) englobou o tratamento da classificação final obtida por execução de uma reclassificação (RECLASS), no sentido de se obter um *output* com apenas a identificação da classe relativa à MUM propriamente dita e da classe respeitante à *não margem urbana* (Figura 9). Assim sendo, formaram-se três agrupamentos de classes finais constituídos por:

- (i) um primeiro, agregando 4 *clusters* (*clusters* 3, 4, 6 e 7) identificados por inclusão de MUM;
- (ii) outro formado pelo *cluster* 9 correspondendo ao limite exterior da AML e planos de água;
- (iii) e, finalmente, a classe constituída pelo agrupamento dos *clusters* 1, 2, 5 e 8 identificados como *não margem urbana*.

Deste modo, obteve-se a imagem final da localização da ocorrência da MUM por aplicação do SOM, conjugado com o classificador *k-means* (Figura 9)

Figura 9. A MUM por aplicação do SOM com *k-means*



4. ESTRATÉGIA 2: LOCALIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE MARGENS URBANAS COM MCE E MÉTODO DAS SOMAS PONDERADAS

4.1. O método MCE

4.1.1. Objectivo

A abordagem metodológica que se pretende desenvolver com esta estratégia prende-se com a exploração de uma técnica de análise de suporte à decisão, incorporando as vantagens de análise espacial em SIG combinado com a sua operacionalização em software IDRISI Andes que, além de disponibilizar esta técnica ajustada à localização da ocorrência do fenómeno em estudo, permite o seu manuseamento com a integração de dados em modelo *raster*.

Para efeitos de territorialização da MUM propriamente dita, em contexto metodológico multi-estratégico e comparado, por aplicação do método desenvolvido com somas ponderadas, entende-se que a análise por avaliação multi-critério (MCE) do tipo *Weighted Linear*

*Combination*³² (WLC) é, do ponto vista das suas características, o que melhor se adequa ao objectivo pretendido, no âmbito de processos de decisão de natureza espacial com dados em formato *raster*. De facto, apesar desta técnica permitir a localização de um fenómeno incorporando critérios de decisão de dois tipos, os factores e/ou os constrangimentos/exclusões que orientam para a tomada de decisão, esta abordagem deteve-se apenas na adopção dos de primeiro tipo, já que a delimitação da MUM não incorporou variáveis e indicadores (pré-estabelecidos) que traduziam uma avaliação que permitia a exclusão de áreas da ocorrência espacial do fenómeno.

4.1.2. Aspectos técnicos e metodológicos

Os procedimentos técnicos que estiveram na base da aplicação desta técnica seguiram as etapas que o *software* IDRISI Andes propõe ao utilizador (GisAnalysis/Decision support), englobando a passagem por algumas fases principais que integram as etapas apresentadas e sintetizadas na Figura 10:

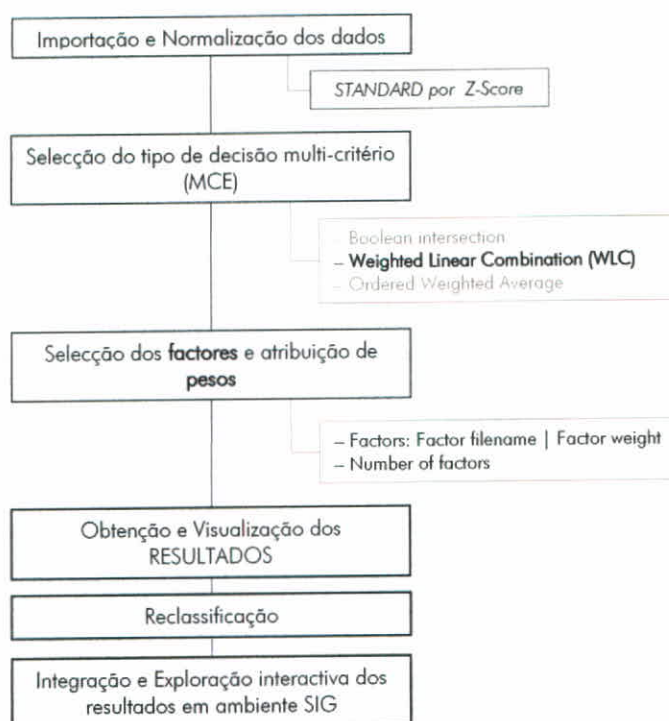
Fase 1. Integração e pré-tratamento dos dados

Fase 2. Selecção dos elementos para processamento do MCE

Fase 3. Obtenção e Visualização dos resultados para integração em ambiente SIG

³² Para simplificar as referências, aplicar-se-á as iniciais da expressão na língua inglesa multi-criteria evaluation – MCE, sempre que se aluda à análise por avaliação multi-critério; por outro lado, para se mencionar o processo de Combinação Linear Ponderada utilizar-se-á as iniciais da expressão inglesa Weighted Linear Combination (WLC).

Figura 10. Metodologia de localização da ocorrência da MUM com MCE



A Fase 1 corresponde à integração e normalização das variáveis e indicadores que se tinham adoptado na Estratégia 1. À luz do que se tinha referido para a classificação da MUM com o SOM, este momento integrou os dados em modelo *raster* com um tamanho de pixel de 10 metros por 10 metros cobrindo a totalidade da área em estudo, sendo que output dos dez temas tratados possuem o mesmo número de colunas e de linhas (8771 colunas e 7299 linhas). O software IDRISI permitiu a importação directa dos dados apresentados em formato tif para rst.

A etapa de normalização dos dados por z-score foi adoptado também nesta metodologia, por aplicação da ferramenta designada STANDARD, através do qual cada imagem *raster* de *input* é transformada de forma a ter média igual a zero e desvio padrão igual a um, resultando imagens em formato *real binary* (com valores compreendidos entre 0,0-1,0). Este momento é de extrema relevância, já que é um procedimento que permite viabilizar a agregação de acordo com a regra de decisão que se pretende aplicar.

Atente-se que o software indica que para aplicação desta técnica dever-se-á recorrer a uma normalização do tipo *fuzzy* em que os dados são tratados em formato *byte binary* (com

variação dos valores entre 0-255); no entanto, manteve-se a normalização do tipo z-score, já que, por verificação e experimentação, não havia alteração dos resultados obtidos (estes últimos obtidos numa imagem em formato *byte binary*, com variação dos valores entre 0,0 e 1,0).

A Fase 2 integrou a selecção dos elementos de processamento do MCE exigindo, primeiramente, a escolha do tipo de MCE a utilizar. Recaindo a decisão sobre o *Weighted Linear Combination* (WLC), houve a necessidade de indicar o número de factores a integrar, correspondendo aos 10 indicadores e variáveis também integrados na Estratégia 1, e a atribuição dos pesos a cada um dos factores (*factor weight*), ilustrada no Quadro XII.

Esta última etapa de “pesagem” dos factores apresenta um determinado grau de subjectividade no quadro do objectivo pretendido e das variáveis e dos indicadores seleccionados. Esta dificuldade na definição dos pesos é sugerida por SOARES, RAMOS e MENDES (2004:2) que, fazendo alusão a autores como Voogd (1983), Winterfeldt e Edwards (1986) e Malczewski (1999), referem: «(...) não se pode afirmar que existe um método consensual para a definição de pesos, encontram-se na [bibliografia] várias propostas para este efeito [indicando alguns, como]: métodos baseados no ordenamento de critérios, método baseado em escalas de pontos, método baseado na distribuição de pontos e método baseado na comparação de critérios par-a-par». Não obstante, para efeitos desta abordagem metodológica, optou-se pela definição dos seguintes pesos respeitando o que anteriormente se tinha referido quanto à natureza de definição das variáveis e indicadores a incorporar (aqui designados de *factor filename*) para territorialização da MUM, e apresentados no Quadro XII em função dos critérios de tipificação de MUM a que pertencem.

Quadro XII – Pesos atribuídos aos factores integrados no WLC para espacialização da MUM

TIPO DE CRITÉRIO A QUE PERTENCE	FACTOR FILENAME	FACTOR WEIGHT	PESO TOTAL POR TIPO DE CRITÉRIO
Critério "parque habitacional"	v109_n	0,15	0,4
	v110_n	0,02	
	v111_n	0,02	
	v112_n	0,02	
	v113_n	0,02	
	v114_n	0,02	
	v141_n	0,15	
Critério "sócio-demográfico"	v124_n	0,05	0,1
	v135_n	0,05	
Critério "físico-locacional"	v145_n	0,50	0,5
TOTAL	10 FACTORES	1,00	1,0

Os pesos definidos para cada um dos factores expressam a ordem de importância destes últimos no processo de decisão, podendo-se verificar que à luz do que se tinha frisado, aquando da explicitação da metodologia geral de identificação de MUM, atribuiu-se maior peso aos factores que se integram nos critérios "parque habitacional" e "físico-locacional", tendo respectivamente 0,4 e 0,5, cabendo apenas uma ponderação de 0,1 para os factores associados ao critério "sócio-demográfico". Atente-se que, apesar da natureza subjectiva intrínseca na atribuição dos pesos, estes têm que respeitar uma regra basilar desta técnica: o somatório dos pesos tem que assumir o valor 1. Atente-se que se está em presença de um procedimento que combina os factores através da média pesada, em que o score final vem calculado na mesma escala dos scores normalizados dos factores.

No tocante à Fase 3, esta corresponde ao momento de obtenção e visualização dos resultados de forma a viabilizar a sua integração em ambiente SIG. Este momento caracterizou-se pela espacialização propriamente dita da ocorrência da *Margem Urbana Metropolitana*, com o devido pós-tratamento da imagem resultante.

4.1.3. Resultados

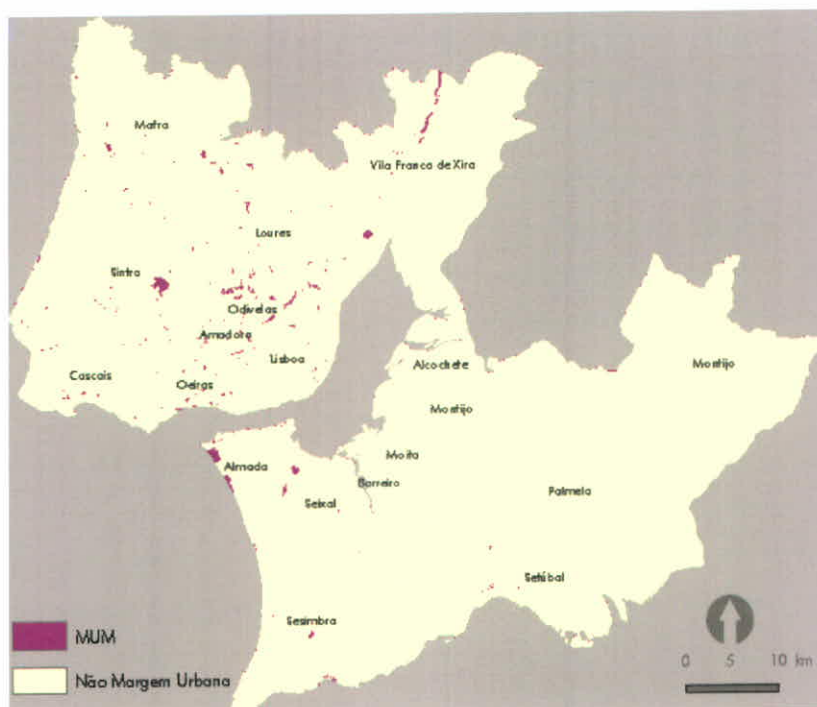
A imagem resultante permitiu, por análise dos valores dos *pixels* da imagem (compreendidos entre um valor mínimo de (-1,14) e um valor máximo de (0,92)), proceder à sua

reclassificação (por aplicação da função RECLASS). Para tal, estabeleceram-se três intervalos de classe em função dos valores dos *pixels* com a respectiva afectação a um novo valor, sendo que:

- (i) ao intervalo compreendido entre $(-1,14)$ e $(-0,90)$, integrando as áreas identificadas como não *margem urbana*, atribuiu-se o valor 1;
- (ii) ao intervalo de valores entre $(-0,91)$ e $(-0,20)$, correspondendo às áreas integradas na *margem urbana*, estabeleceu-se como a classe de valor 2;
- (iii) o intervalo de valores entre $(-0,21)$ e $(0,93)$ afecto, por esta ordem, ao valor 3, identificou-se como a classe integrando o limite exterior da AML e os planos de água.

Deste modo, obteve-se a imagem final da localização da ocorrência da MUM por MCE do tipo WLC (Figura 11).

Figura 11 – A MUM por aplicação do método WLC



4.2. O método das somas ponderadas

4.2.1. Objectivo

A abordagem metodológica que de seguida se apresenta integra a exploração de um método de análise de suporte à decisão por aplicação do cálculo de somas ponderadas, incorporando as vantagens de análise espacial em SIG utilizando o *Spatial analyst* do ArcGIS para o tratamento dos dados em modelo *raster*.

A metodologia desenvolvida com aplicação do método das somas ponderadas, à luz do que se tinha referido aquando do enquadramento da metodologia geral de identificação de MUM, foi orientada para a localização da ocorrência do fenómeno urbano metropolitano a dois níveis:

- (i) para a delimitação da MUM propriamente dita, por abordagem comparada com o método de avaliação multi-critério (em *GisAnalysis* pelo IDRISI Andes), com integração das mesmas variáveis e indicadores e respectiva “pesagem” – a que se designou de Fase A. Saliente-se que além da espacialização propriamente dita da *Margem Urbana Metropolitana*, estabeleceram-se dois níveis de MUM, correspondendo a tipologias intra-MUM por grau diferenciado de intensidade do fenómeno;
- (ii) e, para a espacialização dos três tipos de MUM respeitantes aos critérios pré-estabelecidos, designadamente: MUM por critério físico-locacional (MUM_{fl}), MUM segundo o parque habitacional (MUM_{ph}) e MUM segundo o conteúdo sócio-demográfico (MUM_{sd}) – a que se identificou como Fase B. Por meio deste processo de territorialização por critério, definiram-se as tipologias intra-critério considerando dois graus diferenciados de intensidade da localização da ocorrência do fenómeno.

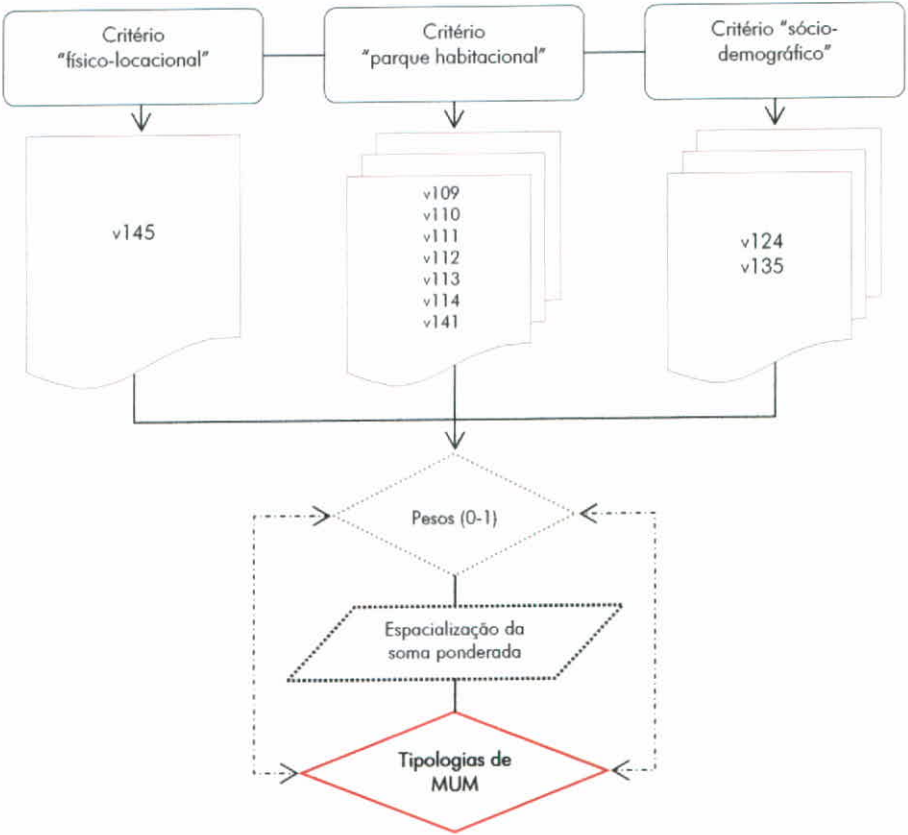
4.2.2. Aspectos técnicos e metodológicos

Os procedimentos técnicos que estiveram na base da aplicação desta metodologia (Fases A e B) seguiram as etapas correspondentes ao método explorado anteriormente, excepção feita para o facto deste processo integrar os dados sem terem que passar pelo processo de

normalização, bem como todo o seu desenvolvimento estar integrado num mesmo *software* (ArcGIS).

Evitando a repetição dos procedimentos metodológicos que estão na sua base no que toca ao objectivo (i), acima enunciado, detivemo-nos apenas nos aspectos que se diferenciam da anterior aplicação técnica. De facto, para a prossecução do objectivo supra-referido (Fase A) integrou-se o mesmo número de variáveis e indicadores ilustrado na Figura 12 (10 variáveis em modelo *raster*), atribuindo-se-lhe o mesmo peso que se tinha definido na aplicação do MCE.

Figura 12. Procedimentos gerais de delimitação da MUM pelo método das somas ponderadas



O processo de cálculo pelo método das somas ponderadas envolveu a aplicação da ferramenta *map calculator* do *Spatial Analyst* (ArcGIS), dando origem à seguinte expressão algébrica:

$$([v145] * 0.5) + ([v109] * 0.15) + ([v110] * 0.02) + ([v111] * 0.02) + ([v112] * 0.02) + ([v113] * 0.02) + ([v114] * 0.02) + ([v124] * 0.05) + ([v135] * 0.05) + ([v141] * 0.15)$$

sendo: v145 – peso das áreas artificializadas nas subsecções estatísticas com declive superior ou igual a 25%; v109 - % de edifícios com outros elementos resistentes (madeira, metálicos) em relação ao total de edifícios; v110 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem electricidade; v111 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem água; v112 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem retrete; v113 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem esgotos; v114 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem banho; v124 - % de indivíduos sem saber ler nem escrever em relação ao total de população residente; v135 – % de indivíduos sem actividade económica em relação ao total de população residente; v141 – total de edifícios não clássicos.

Por meio deste processo de cálculo obteve-se uma imagem em que cada pixel assume o valor da média pesada dos indicadores e variáveis integrados, valor esse resultante da agregação de dados não normalizados (Figura 12). A partir da análise desta imagem procedeu-se à sua reclassificação de modo a estabelecer as tipologias de MUM. Os tipos de MUM resultantes correspondem a dois níveis de intensidade do fenómeno em apreço, sendo que o de grau 2 diz respeito à representação dos aspectos com significado mais negativo (pela agregação pesada das variáveis e indicadores) e, por sua vez, os de grau 1 significam a presença da agregação de variáveis e indicadores com resultado menos negativo. Neste pressuposto de análise, obteve-se uma imagem reclassificada composta pela seguinte formação de classes:

Grau 2 – mais *Margem Urbana* (valores dos pixels compreendidos no intervalo entre 13,00 e 60,00) – atribuindo-se-lhe o valor 3;

Grau 1 – menos *Margem Urbana* (valores compreendidos entre 9,20 e 12,99) – atribuindo-se-lhe o valor 2;

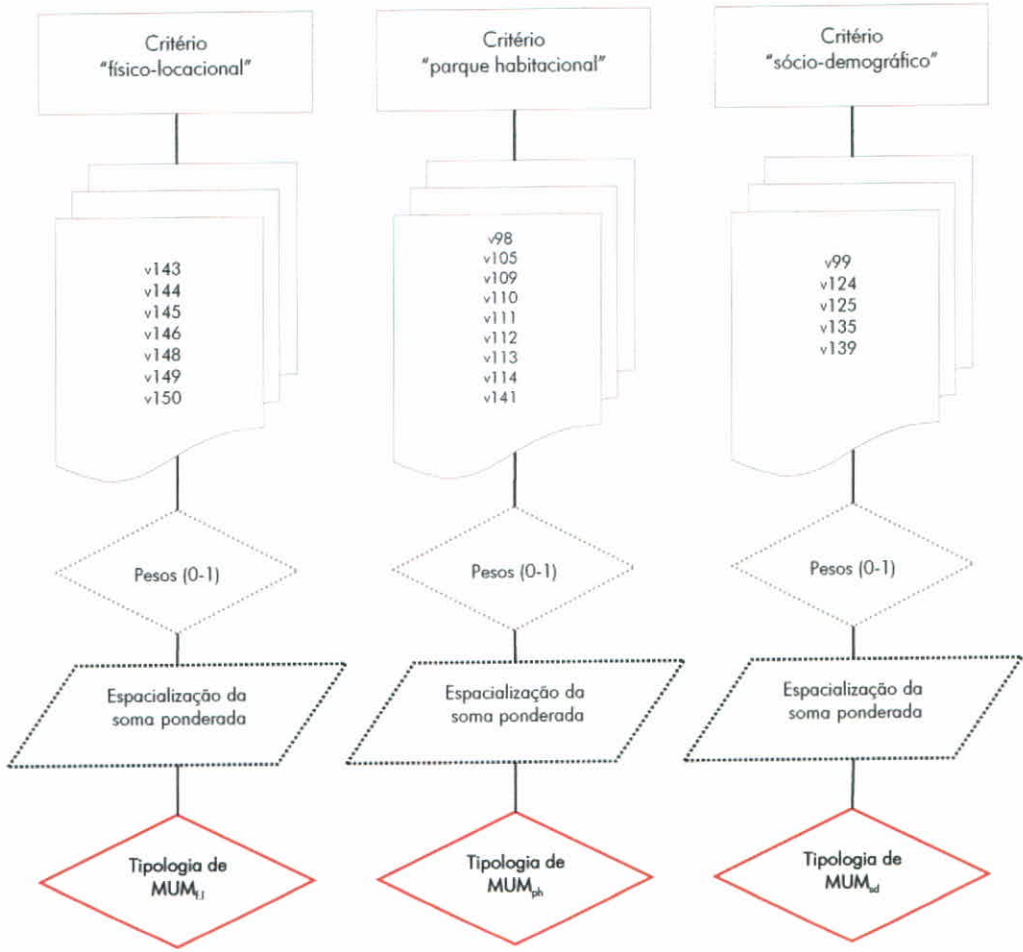
Não *Margem Urbana* – valores compreendidos entre 0,01 e 9,19, atribuindo-se-lhe o valor 1.

No data – conjunto de pixels com valor igual a 0,00 – correspondendo ao limite exterior da AML e planos de água.

Posteriormente, procedeu-se ao desenvolvimento da Fase B, correspondendo à exploração do método das somas ponderadas para a definição espacial da MUM tendo em conta os três critérios de tipificação de *margem urbana* definidos na primeira parte desta dissertação.

Nesta perspectiva de abordagem, procedeu-se à aplicação das etapas acima descritas para a territorialização da MUM mas, neste caso, para obtenção de três tipos de MUM (Figura 13), designadamente: MUM segundo o critério físico-locacional (MUM_{fl}), MUM segundo o parque habitacional (MUM_{ph}) e MUM segundo o conteúdo sócio-demográfico (MUM_{sd}).

Figura 13. Procedimentos gerais de delimitação da MUM segundo o critério de tipificação pelo método das somas ponderadas



Deste modo, após a selecção prévia das variáveis e indicadores a integrar para cada um dos critérios, passou-se ao processo de atribuição dos pesos para cada universo de variáveis e indicadores considerados, tendo em conta que o resultado do somatório dos pesos em cada um dos critérios corresponde à unidade. Este processo de distribuição da importância de cada variável ou indicador em cada critério conduziu à composição de ponderações, no sentido de proceder à sua aplicação no cálculo da função de agregação para cada tipo de MUM, apresentado Quadro XIII.

Quadro XIII – Pesos atribuídos ao conjunto de variáveis e indicadores segundo o critério de tipificação de MUM

DESIGNAÇÃO DO TIPO DE MUM SEGUNDO O CRITÉRIO	VARIÁVEL OU INDICADOR	PESO	PESO TOTAL / N.º VARIÁVEIS OU INDICADORES
MUM _{ff}	v143	0,05	1,0 / 7
	v144	0,05	
	v145	0,40	
	v146	0,10	
	v148	0,10	
	v149	0,10	
	v150	0,20	
MUM _{ph}	v98	0,02	1,0 / 9
	v105	0,10	
	v109	0,36	
	v110	0,03	
	v111	0,03	
	v112	0,03	
	v113	0,03	
	v114	0,03	
	v141	0,37	
MUM _{sd}	v99	0,10	1,0 / 5
	v124	0,35	
	v125	0,10	
	v135	0,35	
	v139	0,10	

Assim sendo, através destas ponderações foi possível formular as equações que definem a espacialização dos tipos de MUM segundo os três critérios em apreço, resultando nas expressões algébricas apresentadas no Quando XIV.

Quadro XIV – Descrição da função de agregação pesada aplicada para cada critério de tipificação de MUM

DESIGNAÇÃO DO TIPO DE MUM SEGUNDO O CRITÉRIO	EXPRESSÃO ALGÉBRICA DA SOMA PONDERADA
MUM_{ff}	$MUM_{ff} = ([v146] * 0.1) + ([v148] * 0.1) + ([v149] * 0.1) + ([v150] * 0.2) + ([v145] * 0.4) + ([v144] * 0.05) + ([v143] * 0.05)$ <p>Sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> v146 – Total de edifícios não clássicos das subsecções estatísticas em buffer (200m de distância) aos limites administrativos dos concelhos v148 – Edifícios com outros elementos resistentes (madeira, metálicos) das subsecções estatísticas em buffer (200m de distância) aos limites administrativos dos concelhos v149 – % de edifícios com outros elementos resistentes (madeira, metálicos) as subsecções estatísticas em buffer (100m de distância) às áreas portuárias ou industriais v150 – Peso das áreas de habitação unifamiliar no total de superfície das subsecções estatísticas que as contém v145 – Peso das áreas artificializadas nas subsecções estatísticas com declive superior ou igual a 25% v144 – Edifícios construídos entre 1971 e 1980 das subsecções estatísticas em buffer (200m de distância) aos limites administrativos dos concelhos v143 – Edifícios construídos entre 1961 e 1970 das subsecções estatísticas em buffer (200m de distância) aos limites administrativos dos concelhos
MUM_{ph}	$MUM_{ph} = ([v98] * 0.02) + ([v105] * 0.1) + ([v109] * 0.36) + ([v110] * 0.03) + ([v111] * 0.03) + ([v112] * 0.03) + ([v113] * 0.03) + ([v114] * 0.03) + ([v141] * 0.37)$ <p>Sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> v98 – N.º de alojamentos por edifício em relação ao total de edifícios v105 – % de edifícios exclusivamente residenciais em relação ao total de edifícios v109 – % de edifícios com outros elementos resistentes (madeira, metálicos) em relação ao total de edifícios v110 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem electricidade v111 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem água v112 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem retrete v113 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem esgotos v114 – total de alojamentos familiares de residência habitual sem banho v141 – total de edifícios não clássicos
MUM_{sd}	$MUM_{sd} = ([v99] * 0.1) + ([v124] * 0.35) + ([v125] * 0.1) + ([v135] * 0.35) + ([v139] * 0.1)$ <p>Sendo que:</p> <ul style="list-style-type: none"> v99 – N.º de famílias por edifício em relação ao total de edifícios v124 – % de indivíduos sem saber ler nem escrever em relação ao total de população residente v125 – % de indivíduos residentes com o 1.º ciclo do ensino básico completo em relação ao total de população residente v135 – % de indivíduos sem actividade económica em relação ao total de população residente v139 – Dimensão média da família

Seguidamente, e à luz da abordagem metodológica orientada para a obtenção da territorialização da MUM propriamente dita, obteve-se a classificação de 3 imagens em que cada *pixel* assume o valor da média pesada dos indicadores e variáveis integrados, valor esse resultante da agregação de dados não normalizados (Quadro XIV). A partir da análise das imagens resultantes, uma a uma, procedeu-se à sua reclassificação de modo a estabelecer as tipologias de MUM para cada critério em observação, traduzido em dois níveis diferenciados de intensidade do fenómeno urbano em estudo por critério de tipificação³³ (Quadro XV).

Quadro XV – Descrição do significado das classes incluídas nas tipologias de MUM por critério de tipificação (Etapa de reclassificação das imagens)

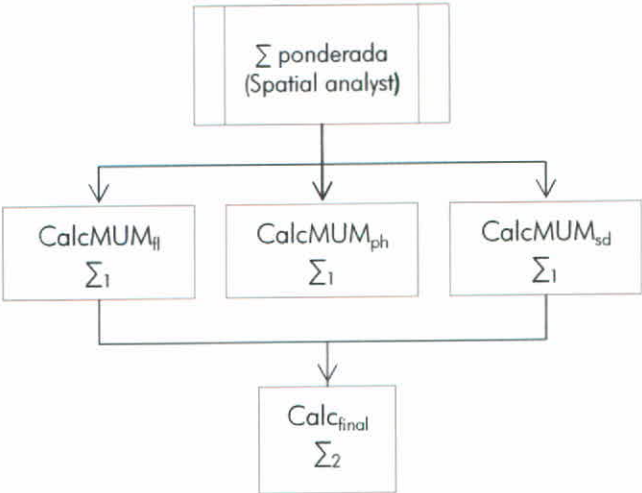
DESIGNAÇÃO DO TIPO DE MUM SEGUNDO O CRITÉRIO	DESCRIÇÃO DAS CLASSES OBTIDAS PARA CRIAÇÃO DE TIPOLOGIAS DE MUM
MUM _{fi}	<p>Grau 2 – mais <i>Margem Urbana</i> (valores dos pixels compreendidos no intervalo entre 9,01 e 42,40) – atribuindo-se-lhe o valor 3</p> <p>Grau 1– menos <i>Margem Urbana</i> (valores compreendidos entre 6,01 e 9,00) – atribuindo-se-lhe o valor 2</p> <p>Áreas de não margem (conjunto de pixels com valor inferior ou igual a 6,00) – atribuindo-se-lhe o valor 0</p>
MUM _{ph}	<p>Grau 2 – mais <i>Margem Urbana</i> (valores dos pixels compreendidos no intervalo entre 20,83 e 124,00) – atribuindo-se-lhe o valor 3</p> <p>Grau 1– menos <i>Margem Urbana</i> (valores compreendidos entre 14,76 e 20,82) – atribuindo-se-lhe o valor 2</p> <p>Áreas de não margem (conjunto de pixels com valor inferior ou igual a 14,75) – atribuindo-se-lhe o valor 0</p>
MUM _{sd}	<p>Grau 2 – mais <i>Margem Urbana</i> (valores dos pixels compreendidos no intervalo entre 54,67 e 70,30) – atribuindo-se-lhe o valor 3</p> <p>Grau 1 – menos <i>Margem Urbana</i> (valores compreendidos entre 36,90 e 54,66) – atribuindo-se-lhe o valor 2</p> <p>Áreas de não margem (conjunto de pixels com valor inferior a 36,90) – atribuindo-se-lhe o valor 0</p>

Paralelamente a este processo de reclassificação das imagens para obtenção das tipologias de MUM traduzindo níveis diferenciados de intensidade de ocorrência do fenómeno para cada

³³ Mais uma vez, o estabelecimento dos dois níveis de intensidade do fenómeno em estudo (Grau 1 e Grau 2), teve por base a mesma perspectiva de análise apresentada aquando da espacialização da MUM propriamente dita, sendo que: o grau 2 corresponde à representação dos aspectos (pela agregação pesada das variáveis e indicadores) com significado mais negativo segundo o critério em análise; e, por sua vez, o grau 1 significa a presença da agregação de variáveis e indicadores com resultado menos negativo para, respectivamente, cada critério de tipificação de *margem urbana*.

critério, procedeu-se a um novo cálculo por somas ponderadas pela agregação pesada das três imagens resultantes (Figura 14).

Figura 14. Procedimentos gerais para uma síntese da localização da ocorrência da MUM segundo os critérios de tipificação por método das somas ponderadas



Este procedimento teve como intuito atingir uma síntese da localização da ocorrência das MUM, adoptando-se, para o efeito, uma perspectiva de abordagem diferente para obtenção de um mapa final de MUM. Assim sendo, atribuíram-se diferentes pesos a cada um dos critérios (físico-locacional, parque habitacional e sócio-demográfico), tendo sido estabelecido maior importância à imagem resultante para o primeiro critério (CalcMUM_φ) visto congregar variáveis e indicadores compostos, isto é, em que a base da sua criação contemplou aspectos relativos ao parque habitacional e à sua localização relativa de implantação física (ilustrado no Quadro XIV acima apresentado); aos restantes dois critérios aplicou-se-lhes o mesmo valor de pesagem (0,2).

Neste sentido, por aplicação da ferramenta *map calculator* do *Spatial Analyst* (ArcGIS), estabeleceu-se a seguinte expressão algébrica (Calc_{final}):

$$([CalcMUM_{\phi}] * 0.6) + ([CalcMUM_{ph}] * 0.2) + ([CalcMUM_{sd}] * 0.2)$$

sendo: CalcMUM_φ – a imagem resultante do cálculo da soma ponderada para 7 variáveis e indicadores; CalcMUM_{ph} – a imagem resultante do cálculo da soma ponderada para 9 variáveis; CalcMUM_{sd} – a imagem resultante do cálculo da soma ponderada para 5 variáveis e

indicadores (para verificação das variáveis integradas em cada um dos cálculos por critério, reveja-se o Quadro XIV).

A imagem resultante permitiu, por análise dos valores dos pixels da imagem, criar uma imagem final como síntese da localização da ocorrência da MUM por agregação pesada das imagens resultantes para cada critério de tipificação. Para tal, estabeleceram-se três agrupamentos de classe compostos por:

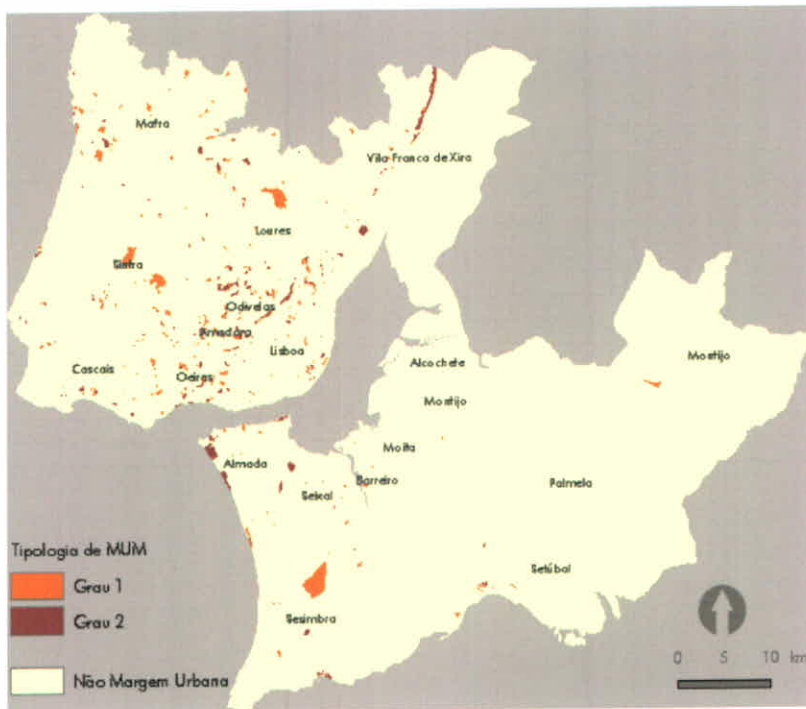
- (i) uma classe integrando o limite exterior da AML e os planos de água, identificados pelo valor zero;
- (ii) outra assumindo o valor um, correspondendo às áreas designadas de *não margem urbana*;
- (iii) e, uma terceira classe correspondendo às áreas integradas na MUM, identificadas no intervalo de valores entre 1,1 e 50,8.

4.2.3. Resultados

Os procedimentos metodológicos apresentados por aplicação do método das somas ponderadas permitiram obter um tratamento diferenciado da espacialização do fenómeno urbano, considerando dois níveis de observação: a MUM propriamente dita; e a MUM segundo os três critérios de tipificação, derivando a sua conjugação por agregação pesada para obtenção de uma síntese final de localização.

Desde modo, entende-se que a territorialização da MUM propriamente dita segundo dois graus de intensidade de ocorrência do fenómeno (integrada na Fase A e representada na Figura 15) permitiu complementar a abordagem seguida aquando da aplicação dos anteriores métodos e técnicas. De facto, na estratégia 1 com o SOM integrando o classificador *k-means* e na estratégia 2 com aplicação do MCE por WLC obteve-se apenas a distinção entre áreas de MUM versus áreas de *não margem urbana*.

Figura 15. A MUM propriamente dita



Da mesma forma, considera-se que a espacialização dos três tipos de MUM respeitantes aos critérios pré-estabelecidos (MUM por critério “físico-locacional” – Figura 16, MUM segundo o “parque habitacional” – Figura 17 e MUM segundo o conteúdo sócio-demográfico – Figura 18), segundo a definição das tipologias intra-critério considerando os dois graus diferenciados de intensidade da localização da ocorrência do fenómeno, constitui um contributo para um entendimento mais completo do estudo das *margens urbanas* numa visão complementar à abordagem anterior (entenda-se a espacialização da MUM propriamente dita). Nesta perspectiva, a localização da ocorrência das *margens urbanas* por combinação (leia-se agregação pesada) dos resultados obtidos para a espacialização da MUM segundo os três critérios de tipificação (Figura 19) deve ser entendida como uma síntese final desta última abordagem, sugerindo a necessidade de atender ao fenómeno urbano numa perspectiva de análise integrada considerando todas as suas dimensões, além do ajuste das variáveis e indicadores a integrar para um refinamento metodológico.

Figura 16. A MUM do ponto de vista “físico-locacional” (MUM_{fl})

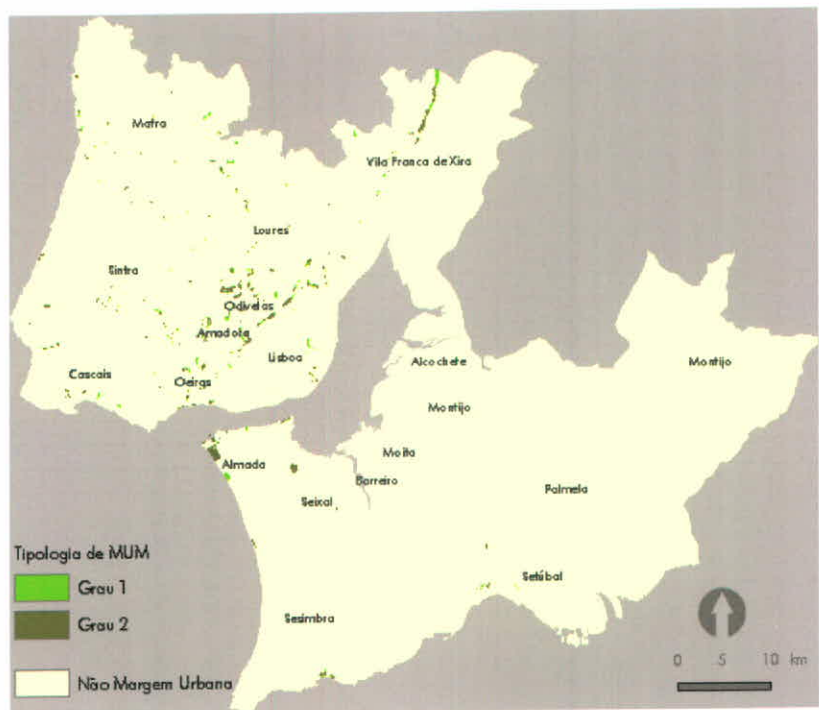


Figura 17. A MUM do ponto de vista do “parque habitacional” (MUM_{ph})

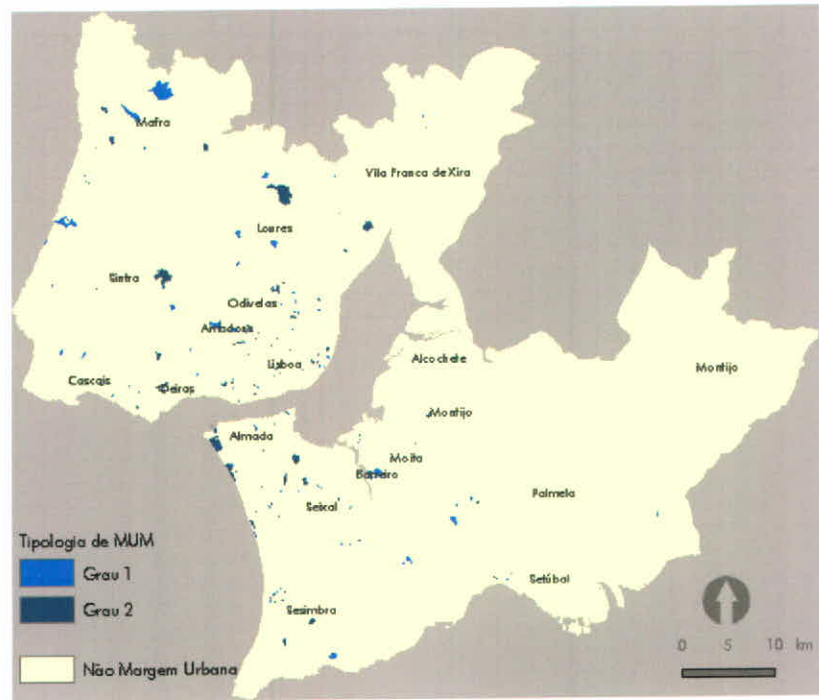


Figura 18. A MUM do ponto de vista “conteúdo sócio-demográfico” (MUM_{sd})

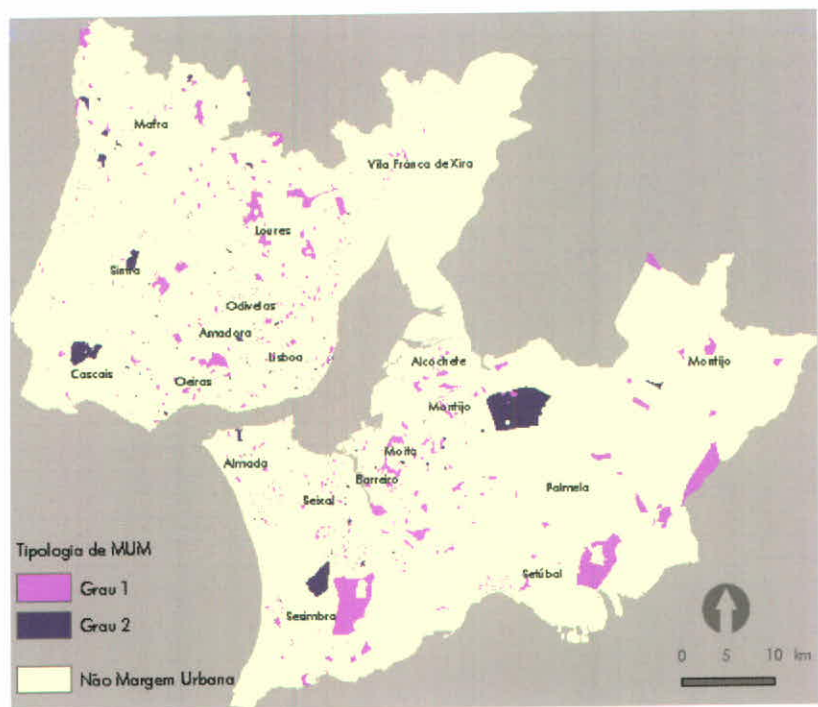
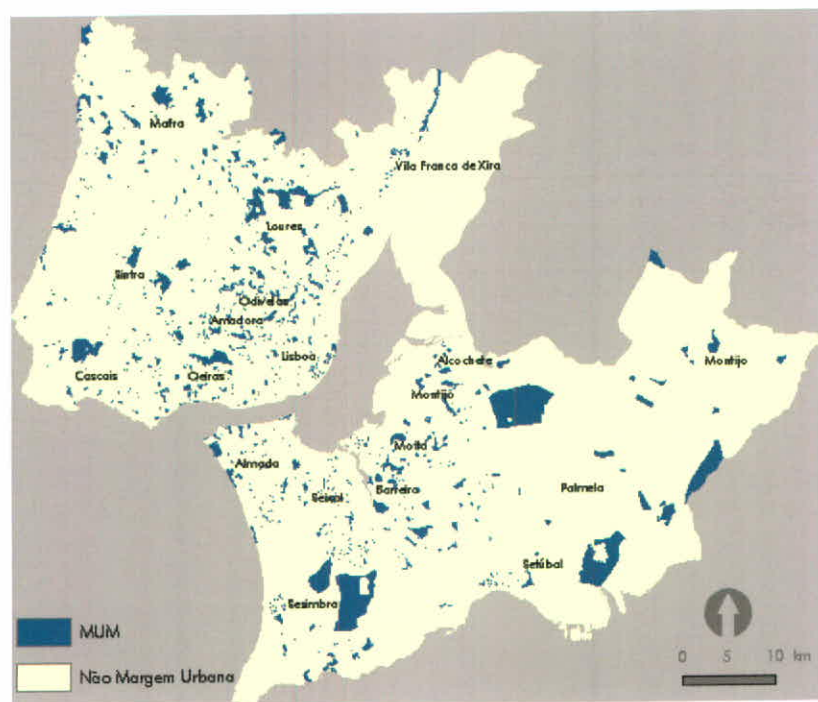


Figura 19. MUM: uma síntese final



A abordagem multi-estratégica levada a cabo neste capítulo III assumiu um carácter de ensaio exploratório tendo como base o quadro de referência teórico-conceptual desenvolvido ao longo do capítulo I desta dissertação. Neste sentido, e tendo em conta os resultados obtidos por aplicação de diferentes métodos e técnicas para a identificação das *Margens Urbanas Metropolitanas*, é incontornável proceder a uma análise comparada dos mesmos, por forma a se estabelecer uma caracterização tanto das MUM propriamente dita, como das MUM em função dos critérios pré-definidos, atendendo aos graus de intensidade do fenómeno estabelecidos por observação dos cálculos obtidos. É com base neste pressuposto de apreciação crítica dos resultados que pretendemos conduzir o próximo capítulo, enquadrando as *margens urbanas* no domínio do planeamento e gestão do território.

Os métodos e as técnicas adoptadas em ambas as estratégias revelaram um bom desempenho, tendo em conta as limitações, já explicitadas, referentes ao tipo e à natureza dos dados utilizados para a construção das variáveis e indicadores e à necessidade de um (re)ajuste das mesmas ao problema em estudo.

Se, por um lado, a aplicação do SOM por treino não supervisionado exigiu um ajuste sistemático de parâmetros num processo moroso por método tentativa-erro e com elevado grau de subjectividade, revelando-se de facto como uma “*black box*”, de difícil entendimento do processo e dos padrões que o treino da rede neuronal encontra e da representação que extrai, como sugere OPENSHAW e OPENSHAW (1997:151); o MCE (com aplicação do WLC) garantiu maior rapidez no processamento e controlo dos dados para atingir o resultado, exigindo, tal como no anterior método, a utilização de dois *softwares* (IDRISI para processamento e o ArcGIS para tratamento e visualização dos resultados).

No tocante à aplicação do método das somas ponderadas, esta permitiu uma maior flexibilidade no processamento e ajuste dos “pesos” para obtenção de níveis de informação distinta (especialização da MUM e da MUM por critério e delimitação dos graus de intensidade de ocorrência do fenómeno), além da análise quantitativa e exploração dos resultados a partir do mesmo *software* (ArcGIS).

CAPÍTULO IV

AS MARGENS URBANAS METROPOLITANAS NO CONTEXTO DO PLANEAMENTO E GESTÃO DO TERRITÓRIO

1. ANÁLISE DAS MARGENS URBANAS METROPOLITANAS

A aplicação de diferentes métodos e técnicas para a identificação das MUM, integrando as duas estratégias desenvolvidas no capítulo anterior – a estratégia 1 dirigida para classificação de dados por SOM, combinado com a integração do classificador *k-means*; e, a estratégia 2 conduzida para a análise da localização da ocorrência das *margens urbanas*, por incorporação da avaliação multicritério (MCE) e do método das somas ponderadas – permitem, por meio do confronto dos resultados obtidos, constatar:

- (i) por um lado, a delimitação da MUM propriamente dita, com a incorporação das mesmas variáveis e indicadores (num total de 15) variando o método aplicado – por SOM, MCE (WLC) e somas ponderadas – assume melhores resultados pela utilização desta última técnica, validados por observações no terreno aquando do trabalho de campo faseado ao longo do período de desenvolvimento dos trabalhos. Neste sentido, atendendo apenas à leitura cartográfica deste último resultado, adoptado como o mapa final das MUM, poder-se-á verificar a presença de algumas tendências espaciais, designadamente:
 - (ia) a inexistência de um padrão de localização das *margens urbanas* (revisto igualmente nos restantes resultados obtidos por meio de outras técnicas de extracção da MUM propriamente dita). De facto, esta característica sugere que se está em presença de um fenómeno traduzido espacialmente em “pequenas

manchas”, por agregação de subsecções estatísticas raramente contíguas e/ou contínuas entre si. Por conseguinte, assiste-se a uma constelação de fragmentos urbanos que expressam uma sucessão de espaços de “enclave”³⁴ territorialmente dispersos.

- (ib) a um outro nível, uma configuração da MUM a norte do Tejo dissemelhante da existente a sul do Tejo. Mais especificamente, observa-se um maior número de subsecções estatísticas contendo *margens urbanas* integradas na AML-Norte comparativamente à da AML-Sul; além disso, as primeiras apresentam, de forma mais expressiva, uma configuração espacial que segue o contorno dos limites administrativos dos concelhos e/ou as áreas mais declivosas (mais que na AML-Sul, as subsecções estatísticas em declive superior a 25% potenciam a referida tendência na AML-Norte, com enfoque nas costeiras de Loures e Odivelas, por exemplo).
- (ii) por outro lado, a delimitação da MUM em função dos critérios de tipificação pré-estabelecidos, aponta para um retrato da realidade das MUM mais específica, enfatizando a necessária visão complementar a três níveis de análise. De uma análise cruzada entre os três resultados obtêm-se configurações de localização das *margens urbanas* distintas, e muitas vezes discordantes. De facto, o mapa das *margens urbanas* do ponto de vista sócio-demográfico em nada se assemelha, em termos de mancha de localização de MUM, às apresentadas no mapa de MUM do ponto de vista do parque habitacional ou do da MUM considerando os aspectos físicos e locacionais. No entanto, estes dois últimos manifestam um mosaico de *margem urbana* mais semelhante, sobretudo de grau 2, nomeadamente fruto da concordância das variáveis e indicadores originariamente incluídos nos seus cálculos compostos.
- (iii) o que sintetiza as alíneas supra-referidas integra uma característica de localização comum (traduzindo um princípio estruturante que está na base de sustentação do próprio conceito de *margem urbana*, desenvolvido no capítulo primeiro): as *margens*

³⁴ O entendimento da noção de “enclave” está bem patente num artigo de Barata Salgueiro (1998) intitulado «Cidade pós-moderna: espaço fragmentado», através do qual a autora se refere à existência de *enclaves* caracterizados por «(...) o carácter pontual de implantações que introduzem uma diferença brusca em relação ao tecido que as cerca, seja um centro comercial numa periferia rural ou um condomínio de luxo no meio de um bairro popular. [Acréscitado que] desta característica resulta a existência de rupturas entre tecidos (...)», estando-se assim na presença de um novo tipo de organização fragmentada (1998:41,52).

urbanas localizam-se tanto na periferia da cidade-centro como no centro propriamente dito (o núcleo polarizador de territórios fortemente urbanizados).

As considerações acima enunciadas permitem, numa primeira abordagem, entender o fenómeno em estudo ao nível do seu comportamento espacial, facto que obriga, nomeadamente, a explorar a expressão quantitativa dos “contornos” das *margens urbanas* metropolitanas.

Considerando apenas a territorialização da MUM propriamente dita, poder-se-á colocar questões que remetem para, especificamente: a existência (ou não) de diferenças entre os dois graus de intensidade do fenómeno tanto do ponto de vista espacial (a mancha de ocupação), como do seu conteúdo sócio-demográfico e habitacional; ou, as diferenças internas das MUM a norte do Tejo das que se localizam a sul do Tejo; ou, ainda, que concelho(s) se destaca(m) por integração de *margens urbanas* e que características assumem internamente. É nesta perspectiva que procedemos, no próximo ponto, a uma análise mais pormenorizada das *margens urbanas* metropolitanas, por meio do estabelecimento de variáveis e indicadores discriminantes, e considerando a posição que assumem os concelhos integrantes nas *margens urbanas* da AML.

2. ANÁLISE DOS GRAUS DE INTENSIDADE DAS *MARGENS URBANAS* METROPOLITANAS

Atendendo ao objecto de estudo acima contextualizado e às considerações apontadas, para efeitos desta análise dos graus de intensidade das *margens urbanas* metropolitanas, propõe-se proceder a uma apreciação quantitativa das MUM no sentido de um melhor entendimento sobre a composição interna das mesmas. A análise que de seguida se apresenta é baseada num conjunto de indicadores e variáveis que se identificaram como discriminantes do conteúdo das MUM e pelo estabelecimento do *ranking* que a unidade territorial AML (atendendo à sua divisão em AML-Norte e AML-Sul) e as sub-unidades territoriais de nível municipal (os 18 municípios integrantes) apresentam, tendo em conta os dois graus de intensidade previamente criados.

2.1. A MUM da Grande Lisboa

A *Margem Urbana* Metropolitana da Grande Lisboa, tendo como ano de referência 2001, ocupa uma superfície de 4810 hectares³⁵ (Quadro XVI), correspondendo a 1,6% de uma área metropolitana total de 296260 hectares, tendo em conta que 1863 hectares (0,6% do total da AML) correspondem às MUM de grau 2³⁶ e 2947 hectares às MUM de intensidade de *margem urbana* inferior (grau 1). Apesar das MUM apresentarem um valor pouco expressivo em termos de superfície ocupada, no contexto regional em questão, englobam cerca de 4,5% de população residente (119126 habitantes) face à totalidade da AML (2661850 de população residente); integram 19409 residentes sem saber ler nem escrever, correspondendo a aproximadamente 6% do total de população residente da AML na mesma condição (317317 habitantes), sendo que (face ao total da AML) 4% dizem respeito às MUM de grau 2; contemplam 41600 famílias clássicas, equivalendo a cerca de 4,1% em relação ao total da AML (com um total de 1005671 famílias), tendo em conta que cerca de 3% estão inseridas nas MUM de grau 2.

No que concerne ao parque habitacional, as MUM abrangem cerca de 5% do total de edifícios da AML, contando com 21007 edifícios face a 402701 contabilizados para a AML; sendo que, da totalidade de edifícios da AML, 3,3% estão integrados na MUM de grau 2 e 1,9% na de grau 1. Em termos de número de alojamentos que acolhem, as MUM totalizam 54479 (cerca de 4,2%) de um total de 1295930 alojamentos da região metropolitana, considerando que 36706 (aproximadamente 3% face à AML) estão englobados na MUM de grau 2.

No domínio dos alojamentos familiares de residência habitual sem um dos seguintes elementos: electricidade, água, retrete, esgotos ou banho, salienta-se o facto da AML, no ano de 2001, apresentar um peso significativo de alojamentos com carências nestes domínios. De facto, de um total de 2088 alojamentos sem electricidade, cerca de 22% estão integrados nas MUM distribuindo-se metade do valor percentual em cada grau de MUM; cerca de 17,5% do

³⁵ A área expressa em hectares, corresponde ao valor obtido pela superfície das subsecções estatísticas integrantes, quer para a AML quer para a *margem urbana* propriamente dita.

³⁶ Conforme já explicitado no Capítulo III, as MUM de grau 2 são consideradas como as mais negativas ou de conteúdo mais negativo.

total de alojamentos sem água (6509) estão contabilizadas nas MUM da Grande Lisboa (correspondendo a 1138 alojamentos, na sua maioria integrados na MUM de grau 2); saliente-se, o número total de alojamentos sem retrete na AML (26803 alojamentos), dos quais 1974 (cerca de 7% face ao total da AML) estão integrados nas MUM; por outro lado, cerca de 19% (744 alojamentos) do total de alojamentos sem esgotos (3983) estão identificados nas MUM. Finalmente, de um total de alojamentos sem banho contabilizados na AML (21481 alojamentos), cerca de 11% integram a totalidade das MUM da Grande Lisboa.

A acrescentar às características demográficas e habitacionais acima enunciadas, as MUM abrangem cerca de 48% do total de 8261 edifícios não clássicos da AML, correspondendo a aproximadamente 4000 edifícios de habitação precária (maioritariamente integrados nas MUM de grau 2). Além disso, de um total de 1814 edifícios com outros elementos resistentes (madeira, materiais metálicos, etc.) contabilizados no território metropolitano, cerca de 46% estão englobados nas MUM da Grande Lisboa (somando 836 edifícios, dos quais 620 inserem-se na MUM de grau 2).

Deste modo, obtemos uma representação da composição interna das MUM da Grande Lisboa segundo os graus de intensidade da ocorrência da localização (balizada pelos valores de referência assumidos pela globalidade da AML) servindo de enquadramento a um outro tipo de análise (que de seguida se apresenta) que tem como intuito entender as diferenças existentes das MUM segundo a sua localização. Mais especificamente, pretende-se averiguar que tipo de *margens urbanas* existem em função da localização dentro da AML (a MUM na AML-Norte e a MUM na AML-Sul); o peso percentual que assumem face ao total da MUM da Grande Lisboa (Quadro XVII); além do peso relativo por grau diferenciado em função do valor total da MUM da Grande Lisboa, atendendo aos 13 indicadores e variáveis considerados.

Em traços gerais, atendendo à análise do Quadro XVII, relativo à descrição da composição das *margens urbanas* pelas variáveis e indicadores apresentadas segundo o grau de intensidade, em termos de localização das mesmas face ao total das MUM da Grande Lisboa, nomeadamente as de ocorrência tanto na margem Sul do Tejo como na margem Norte do Tejo, poderá observar-se o seguinte:

- (i) as MUM de grau 2 da Grande Lisboa assumem um peso percentual predominantemente superior face às de grau 1, atendendo ao conjunto de variáveis e

indicadores expressos no Quadro XVII, excepção feita para a superfície que ocupam (cerca de 38% no grau 2 contra 62% no grau 1);

- (ii) face ao total das margens metropolitanas, as MUM da AML-Norte concentram os maiores valores percentuais do conjunto de variáveis (assumindo valores acima dos 70%) relativamente às localizadas na margem Sul do Tejo, com excepção para a variável que traduz o peso percentual do total de edifícios com outros elementos resistentes (totalizando cerca de 54% nas MUM da AML-Sul contra 46% das MUM na margem Norte do Tejo);
- (iii) os graus de intensidade de ocorrência da localização das MUM na AML-Norte diferem consideravelmente, distribuindo-se maioritariamente com pesos percentuais mais elevados, acima dos 48% no conjunto de variáveis em relação ao total das MUM da Grande Lisboa, no grau 2, reflectindo, assim, uma expressão espacial mais negativa do fenómeno;
- (iv) quanto aos graus de intensidade de ocorrência da localização das MUM na AML-Sul, apesar de deterem valores percentuais menos elevados face ao total da MUM da "Grande Lisboa" e, nomeadamente, em relação às localizadas na AML-Norte, verifica-se uma tendência para a ocorrência de localização com peso percentual mais elevado no grau 2 mas pouco significativo. Não obstante, as maiores diferenças entre os dois graus das MUM a Sul do Tejo (considerando a sua relação com o total de *margens urbanas* para a AML) destacam-se ao nível de três variáveis, designadamente: total de edifícios, apresentando valores percentuais na ordem dos 11% nas MUM de grau 2 contra cerca de 5% nas de grau 1; total de edifícios não clássicos com aproximadamente 10% no grau 2, integrando apenas cerca de 4% no grau 1; e, para o peso percentual do total de edifícios com outros elementos resistentes as MUM da AML-Sul de grau 2 detêm 39% contra cerca de 15% de grau 1.

Quadro XVI – A MUM da Grande Lisboa segundo o seu grau de intensidade por variável/indicador (2001)

	Grau	Área total (ha)	(%)	População residente total	(%)	Total de famílias clássicas	(%)	Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever	(%)	Total de alojamentos	(%)	Total de alojamentos familiares de residência habitual								Total de edifícios	(%)	Total de edifícios NÃO clássicos	(%)	Total de edifícios com outros elementos resistentes	(%)		
												SEM electricidade	(%)	SEM água	(%)	SEM retrete	(%)	SEM esgotos	(%)							SEM banho	(%)
MUM	1	2947.1	1.0	39278.0	1.5	13340.0	1.3	6836.0	2.2	17773.0	1.4	243.0	11.6	517.0	7.9	877.0	3.3	341.0	8.6	1084.0	5.0	7538.0	1.9	1255.0	15.2	216.0	11.6
"Grande Lisboa"	2	1801.5	0.6	79848.0	3.0	28260.0	2.8	12573.0	4.0	36706.0	2.8	222.0	10.6	621.0	9.5	1102.0	4.1	403.0	10.1	1348.0	6.3	13469.0	3.3	2685.0	32.5	620.0	34.2
TOTAL		4748.6	1.6	119126.0	4.5	41600.0	4.1	19409.0	6.1	54479.0	4.2	465.0	22.3	1138.0	17.5	1979.0	7.4	744.0	18.7	2432.0	11.3	21007.0	5.2	3940.0	47.7	836.0	46.1
AML Total		296260	100.0	2661850.0	100.0	1005671.0	100.0	317317.0	100.0	1295930.0	100.0	2088.0	100.0	6509.0	100.0	26803.0	100.0	3983.0	100.0	21481.0	100.0	402781.0	100.0	8261.0	100.0	1814.0	100.0

Quadro XVII – A composição das MUM por grau de intensidade em função da sua localização na AML-Norte e na AML-Sul (2001)

	Grau	Área total (ha)	(%)	População residente total	(%)	Total de famílias clássicas	(%)	Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever	(%)	Total de alojamentos	(%)	Total de alojamentos familiares de residência habitual								Total de edifícios	(%)	Total de edifícios NÃO clássicos	(%)	Total de edifícios com outros elementos resistentes	(%)		
												SEM electricidade	(%)	SEM água	(%)	SEM retrete	(%)	SEM esgotos	(%)							SEM banho	(%)
MUM AML-Norte	1	2073.7	43.1	33734.0	28.3	11371.0	27.3	5702.0	29.4	14867.0	27.3	210.0	45.2	450.0	39.5	750.0	37.9	299.0	40.2	927.0	38.1	6375.0	30.3	1108.0	28.1	87.0	10.4
	2	1384.3	28.8	72237.0	60.6	25580.0	61.5	11259.0	58.0	31881.0	58.5	204.0	43.9	580.0	51.0	958.0	48.4	373.0	50.1	1196.0	49.2	11197.0	53.3	2276.0	57.8	296.0	35.4
	TOTAL	3458.0	71.9	105971.0	89.0	36951.0	88.8	16961.0	87.4	46748.0	85.8	414.0	89.0	1030.0	90.5	1708.0	86.3	672.0	90.3	2123.0	87.3	17572.0	83.6	3384.0	85.9	383.0	45.8
MUM AML-Sul	1	873.4	18.2	5544.0	4.7	1969.0	4.7	1134.0	5.8	2906.0	5.3	33.0	7.1	67.0	5.9	127.0	6.4	42.0	5.6	157.0	6.5	1163.0	5.5	147.0	3.7	129.0	15.4
	2	417.2	8.7	7537.0	6.3	2644.0	6.4	1297.0	6.7	4778.0	8.8	16.0	3.4	38.0	3.3	138.0	7.0	27.0	3.6	146.0	6.0	2241.0	10.7	409.0	10.4	324.0	38.8
	TOTAL	1290.6	26.8	13081.0	11.0	4613.0	11.1	2431.0	12.5	7684.0	14.1	49.0	10.5	105.0	9.2	265.0	13.4	69.0	9.3	303.0	12.5	3404.0	16.2	556.0	14.1	453.0	54.2
MUM "Grande Lisboa"	1	2947.1	62.1	39278.0	33.0	13340.0	32.1	6836.0	35.2	17773.0	32.6	243.0	52.3	517.0	45.4	877.0	44.3	341.0	45.8	1084.0	44.6	7538.0	35.9	1255.0	31.9	216.0	25.8
	2	1801.5	37.9	79848.0	67.0	28260.0	67.9	12573.0	64.8	36706.0	67.4	222.0	47.7	621.0	54.6	1102.0	55.7	403.0	54.2	1348.0	55.4	13469.0	64.1	2685.0	68.1	620.0	74.2
	TOTAL	4748.6	100.0	119126.0	100.0	41600.0	100.0	19409.0	100.0	54479.0	100.0	465.0	100.0	1138.0	100.0	1979.0	100.0	744.0	100.0	2432.0	100.0	21007.0	100.0	3940.0	100.0	836.0	100.0

Neste sentido, importa atender à posição no *ranking* dos concelhos integrantes tanto no contexto da MUM da Grande Lisboa como das MUM da margem Norte e da margem Sul do Tejo, tendo em conta o grau de intensidade e as variáveis e indicadores consideradas, de forma a estabelecer: por um lado, o conjunto de municípios piores posicionados no contexto do valor global que assumem em cada variável ou indicador (e por grau), fruto da agregação das subsecções estatísticas de *margem urbana* por município; e, por outro, o conjunto daqueles que se apresentam melhor posicionados tendo em conta o seu contexto de ocorrência de localização.

2.2. A MUM segundo o *ranking* dos municípios da AML

A MUM da Grande Lisboa apresenta diferenças ao nível da sua composição interna segundo os municípios que integra em função dos graus de intensidade em apreço (Quadros XVIII e XIX). De facto, dos 18 municípios da região metropolitana de Lisboa, 15 integram subsecções estatísticas em *margens urbanas* de grau 2 e, por sua vez, 17 municípios estão contemplados como MUM de grau 1.

Mais especificamente, existem 15 municípios que contêm subsecções estatísticas em MUM tanto de grau 2 como de grau 1, nomeadamente, Almada, Amadora, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Odivelas, Oeiras, Palmela, Seixal, Sesimbra, Setúbal, Sintra e Vila Franca de Xira; os municípios da Moita e do Montijo estão contemplados apenas nas MUM de grau 1. Por seu turno, Alcochete requer particular destaque por não integrar subsecções estatísticas em ambos os graus de intensidade da MUM da Grande Lisboa.

No contexto específico do *ranking* dos municípios integrantes no grau 2 da MUM da Grande Lisboa, poderá formar-se três conjuntos de municípios que apresentam um comportamento semelhante considerando (tendência geral dada pelas frequências) a frequência das posições que assumem no conjunto das 15 variáveis e indicadores apresentados:

- (i) um grupo composto por municípios estatisticamente pior posicionados, assumindo frequências mais altas de 1.º, 2.º e 3.º escalão/categoria no conjunto das variáveis. Exemplificando tem-se, por ordem decrescente de importância (das frequências mais

altas para as menos altas), Amadora, Lisboa, Sintra, Vila Franca de Xira, Odivelas, Loures, Almada, Sesimbra e Cascais;

- (ii) por oposição ao anterior, um outro agrupamento de municípios melhor posicionados no quadro das 15 variáveis em análise, formado por frequências altas em escalões de nível 13.º, 14.º e 15.º, englobando o Barreiro, Palmela, Seixal e Setúbal;
- (iii) e, finalmente, um terceiro grupo, intermédio, abrangendo os municípios de Mafra e Oeiras, caracterizado por integrarem posições médias no *ranking* global das MUM da Grande Lisboa.

No âmbito dos três agrupamentos supra-descritos, e no contexto da globalidade dos municípios da AML integrantes na MUM da Grande Lisboa, Amadora e Barreiro destacam-se por apresentarem posições inversamente distintas, detendo as maiores frequências de escalão em praticamente todas as variáveis e indicadores (o primeiro no grupo dos piores posicionados e o segundo no dos melhores posicionados).

Numa outra perspectiva, no contexto das posições dos municípios no grau 2 de MUM, por análise individual de cada variável, destacam-se do conjunto:

- (a) Lisboa, Loures, Cascais e Amadora por integrarem as piores posições em termos de alojamentos familiares de residência habitual com deficiências ao nível da falta de condições de habitabilidade (ausência quer de electricidade, água, e/ou retrete, banho, e/ou esgotos);
- (b) Almada e Amadora por assumirem simultaneamente piores posições no tocante a edifícios não clássicos (barracas e outras construções precárias) e edifícios com utilização de outros elementos resistentes;
- (c) Sintra, Vila Franca de Xira e Amadora por apresentarem as piores posições no domínio sócio-demográfico, nomeadamente ao nível do total de população residente, de famílias clássicas, indivíduos sem instrução e no total de alojamentos que integram como subsecções estatísticas em *margem urbana*;
- (d) Sesimbra, Vila Franca de Xira e Odivelas marcados por piores posições no indicador relativo ao peso médio das áreas artificializadas em declive superior a 25%. Este

último município assume simultaneamente um mau posicionamento no peso médio das áreas de habitação unifamiliar.

Da análise comparada das posições que os municípios assumem nos dois graus, destaque-se aqueles que mantêm a sua tendência geral de pior posição em ambos os graus de intensidade da MUM da Grande Lisboa, designadamente: Almada, Amadora, Lisboa, Loures, Odivelas, Sintra e Setúbal. Da mesma forma, observa-se a manutenção dos lugares assumidos pelos municípios de Barreiro, Palmela, Seixal e Setúbal como melhor posicionados tanto no grau 2 como no grau 1 da MUM.

Quadro XVIII – Posição no *ranking* dos municípios integrantes no grau 2 das MUM da Grande Lisboa

Municípios	Área total (ha)	População residente total	Total de famílias clássicas	Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever	Total de alojamentos	Total de alojamentos familiares de residência habitual					Total de edifícios	Total de edifícios NÃO clássicos	Total de edifícios com outros elementos resistentes	Peso médio das áreas artificializadas em declive >25%	Peso médio das áreas de habitação unifamiliar
						SEM electricidade	SEM água	SEM retrete	SEM esgotos	SEM banho					
Almada	2.º	9.º	9.º	9.º	10.º	5.º	7.º	8.º	6.º	5.º	7.º	3.º	3.º	13.º	8.º
Amadora	7.º	2.º	3.º	2.º	3.º	4.º	3.º	5.º	2.º	3.º	1.º	1.º	2.º	11.º	6.º
Barreiro	15.º	13.º	15.º	13.º	15.º	15.º	15.º	15.º	15.º	15.º	15.º	15.º	14.º	15.º	15.º
Cascais	11.º	8.º	8.º	8.º	8.º	3.º	4.º	6.º	3.º	4.º	8.º	5.º	7.º	10.º	9.º
Lisboa	10.º	6.º	5.º	6.º	6.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	6.º	2.º	4.º	14.º	3.º
Loures	5.º	5.º	6.º	4.º	5.º	2.º	2.º	3.º	4.º	2.º	4.º	4.º	13.º	6.º	5.º
Mafra	4.º	12.º	12.º	12.º	11.º	10.º	10.º	12.º	10.º	10.º	9.º	12.º	6.º	8.º	10.º
Odivelas	3.º	4.º	4.º	3.º	4.º	7.º	6.º	4.º	7.º	6.º	2.º	6.º	10.º	1.º	2.º
Oeiras	8.º	7.º	7.º	7.º	9.º	6.º	5.º	9.º	5.º	8.º	10.º	7.º	12.º	9.º	4.º
Palmela	14.º	14.º	13.º	14.º	14.º	14.º	14.º	14.º	14.º	14.º	14.º	14.º	15.º	4.º	14.º
Seixal	9.º	15.º	14.º	15.º	13.º	13.º	13.º	13.º	12.º	11.º	13.º	11.º	9.º	12.º	13.º
Sesimbra	12.º	10.º	10.º	11.º	7.º	12.º	11.º	11.º	11.º	12.º	11.º	13.º	1.º	3.º	7.º
Setúbal	13.º	11.º	11.º	10.º	12.º	11.º	12.º	10.º	13.º	13.º	12.º	10.º	8.º	7.º	12.º
Sintra	6.º	1.º	1.º	1.º	1.º	9.º	9.º	2.º	9.º	9.º	3.º	9.º	11.º	5.º	1.º
V. F. Xira	1.º	3.º	2.º	5.º	2.º	8.º	8.º	7.º	8.º	7.º	5.º	8.º	5.º	2.º	11.º

Quadro XIX – Posição no ranking dos municípios integrantes no grau 1 das MUM da Grande Lisboa

Municípios	Área total (ha)	População residente total	Total de famílias clássicas	Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever	Total de alojamentos	Total de alojamentos familiares de residência habitual					Total de edifícios	Total de edifícios NÃO clássicos	Total de edifícios com outros elementos resistentes	Peso médio das áreas artificializadas em declive >25%	Peso médio das áreas de habitação unifamiliar
						SEM electricidade	SEM água	SEM retrete	SEM esgotos	SEM banho					
Almada	9.º	9.º	9.º	10.º	10.º	7.º	10.º	11.º	8.º	11.º	10.º	11.º	1.º	12.º	3.º
Amadora	6.º	1.º	2.º	1.º	2.º	5.º	3.º	2.º	4.º	3.º	2.º	2.º	9.º	7.º	2.º
Barreiro	16.º	14.º	13.º	14.º	14.º	15.º	9.º	10.º	12.º	6.º	12.º	6.º	7.º	17.º	17.º
Cascais	7.º	11.º	11.º	13.º	12.º	8.º	7.º	12.º	5.º	9.º	9.º	10.º	11.º	8.º	11.º
Lisboa	11.º	2.º	1.º	3.º	1.º	2.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	4.º	13.º	6.º
Loures	3.º	3.º	5.º	2.º	3.º	3.º	2.º	3.º	2.º	2.º	3.º	3.º	6.º	1.º	12.º
Mafra	4.º	10.º	10.º	9.º	8.º	10.º	8.º	7.º	9.º	8.º	5.º	13.º	14.º	5.º	10.º
Moita	15.º	12.º	12.º	12.º	13.º	17.º	15.º	14.º	17.º	16.º	15.º	12.º	8.º	16.º	9.º
Montijo	12.º	17.º	17.º	17.º	17.º	14.º	16.º	17.º	15.º	17.º	17.º	17.º	17.º	15.º	16.º
Odivelas	8.º	6.º	6.º	6.º	7.º	6.º	5.º	4.º	6.º	4.º	7.º	7.º	2.º	2.º	1.º
Oeiras	5.º	7.º	7.º	7.º	6.º	11.º	12.º	9.º	11.º	10.º	6.º	9.º	10.º	3.º	7.º
Palmela	17.º	16.º	16.º	16.º	16.º	13.º	14.º	16.º	14.º	15.º	16.º	16.º	16.º	10.º	15.º
Seixal	13.º	15.º	15.º	11.º	15.º	4.º	6.º	13.º	7.º	7.º	14.º	8.º	15.º	14.º	5.º
Sesimbra	1.º	13.º	14.º	15.º	11.º	16.º	17.º	15.º	16.º	14.º	13.º	15.º	3.º	11.º	8.º
Setúbal	14.º	8.º	8.º	8.º	9.º	12.º	13.º	8.º	13.º	13.º	11.º	14.º	5.º	9.º	14.º
Sintra	2.º	4.º	3.º	4.º	4.º	1.º	11.º	5.º	10.º	12.º	4.º	4.º	12.º	6.º	4.º
V. F. Xira	10.º	5.º	4.º	5.º	5.º	9.º	4.º	6.º	3.º	5.º	8.º	5.º	13.º	4.º	13.º

2.2.1. A MUM segundo o *ranking* dos municípios da AML-Norte

A MUM no contexto da AML-Norte apresenta uma tendência ao nível da sua composição interna tendo em conta os 9 municípios que integra em função dos graus de intensidade considerados (Quadros XX e XXI). De facto, constata-se que todos os municípios da AML-Norte apresentam subsecções estatísticas em ambos os graus de intensidade da MUM.

No contexto do *ranking* dos municípios integrantes no grau 2 da MUM da AML-Norte, poderá formar-se três conjuntos de municípios que apresentam um comportamento semelhante considerando (tendência geral dada pelas frequências) a frequência das posições que assumem no conjunto das 15 variáveis e indicadores apresentados:

- (i) um grupo constituído por municípios estatisticamente pior posicionados, assumindo frequências mais altas de 1.º e 2.º ordem no conjunto das 15 variáveis. Exemplificando tem-se, por ordem decrescente de importância: Lisboa, Amadora, Vila Franca de Xira, Odivelas e Loures;
- (ii) ao invés, um outro grupo de municípios melhor posicionados, no quadro das 15 variáveis em análise, formado por frequências altas em escalões de nível 8.º e 9.º, englobando Mafra, Cascais e Oeiras;
- (iii) e, por sua vez, a individualização de Sintra por registar uma combinação de lugares por variável composta por ambas as posições no *ranking* global das MUM da AML-Norte.

Por meio da análise comparada entre as posições que os municípios assumem nos dois graus de intensidade da MUM da AML-Norte, verifica-se a manutenção da sua integração nos grupos de municípios acima constituídos, exceptuando-se apenas Setúbal que assume uma melhor posição na MUM de grau 1, atendendo ao conjunto das variáveis e confrontado com os lugares dos restantes municípios.

No âmbito dos dois principais agrupamentos descritos em (i) e (ii), e comparando os aspectos explicitados no contexto da globalidade dos municípios da AML integrantes na MUM da Grande Lisboa (grau 2), pode-se extrair as seguintes considerações:

- (i) Lisboa, no contexto do *ranking* dos municípios da AML-Norte, passa a assumir um lugar de destaque com pior posição, sendo que para a globalidade da AML este mesmo lugar está representado pelo município da Amadora; no entanto, regista-se a estabilidade da tendência no grupo dos piores posicionados do conjunto de municípios, constituído por Lisboa, Amadora, Vila Franca de Xira, Odivelas e Loures, apesar da mudança de escala de análise;
- (ii) Cascais, que no contexto da AML se posicionava no grupo de pior posição, inverte o seu lugar para melhor posição; Oeiras e Mafra que se apresentavam num grupo intermédio passam a assumir igualmente uma melhor posição;
- (iii) finalmente, Sintra demarca-se passando do grupo de municípios com piores posições para um lugar intermédio.

No seguindo da abordagem realizada para a MUM da Grande Lisboa, contextualizando as posições dos municípios no grau 2 de MUM por análise individual de cada variável, verifica-se a tendência já explicitada, agora revista nesta escala de análise, apenas se evidencia o facto de Lisboa, a par de Amadora, surgir com piores posições no tocante a edifícios não clássicos (barracas e outras construções precárias) e edifícios com utilização de outros elementos resistentes.

Quadro XX – Posição no ranking dos municípios integrantes no grau 2 das MUM da AML-Norte

Municípios	Área total (ha)	População residente total	Total de famílias clássicas	Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever	Total de alojamentos	Total de alojamentos familiares de residência habitual					Total de edifícios	Total de edifícios NÃO clássicos	Total de edifícios com outros elementos resistentes	Peso médio das áreas artificializadas em declive >25%	Peso médio das áreas de habitação unifamiliar
						SEM electricidade	SEM água	SEM retrete	SEM esgotos	SEM banho					
Amadora	6.º	2.º	3.º	2.º	3.º	4.º	3.º	5.º	2.º	3.º	1.º	1.º	1.º	8.º	6.º
Cascais	9.º	8.º	8.º	8.º	7.º	3.º	4.º	6.º	3.º	4.º	7.º	4.º	5.º	7.º	7.º
Lisboa	8.º	6.º	5.º	6.º	6.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	6.º	2.º	2.º	9.º	3.º
Loures	4.º	5.º	6.º	4.º	5.º	2.º	2.º	3.º	4.º	2.º	4.º	3.º	9.º	4.º	5.º
Mafra	3.º	9.º	9.º	9.º	9.º	9.º	9.º	9.º	9.º	9.º	8.º	9.º	4.º	5.º	8.º
Odivelas	2.º	4.º	4.º	3.º	4.º	6.º	6.º	4.º	6.º	5.º	2.º	5.º	6.º	1.º	2.º
Oeiras	7.º	7.º	7.º	7.º	8.º	5.º	5.º	8.º	5.º	7.º	9.º	6.º	8.º	6.º	4.º
Sintra	5.º	1.º	1.º	1.º	1.º	8.º	8.º	2.º	8.º	8.º	3.º	8.º	7.º	3.º	1.º
V. F. Xira	1.º	3.º	2.º	5.º	2.º	7.º	7.º	7.º	7.º	6.º	5.º	7.º	3.º	2.º	9.º

Quadro XXI – Posição no ranking dos municípios integrantes no grau 1 das MUM da AML-Norte

Municípios	Área total (ha)	População residente total	Total de famílias clássicas	Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever	Total de alojamentos	Total de alojamentos familiares de residência habitual					Total de edifícios	Total de edifícios NÃO clássicos	Total de edifícios com outros elementos resistentes	Peso médio das áreas artificializadas em declive >25%	Peso médio das áreas de habitação unifamiliar
						SEM electricidade	SEM água	SEM retrete	SEM esgotos	SEM banho					
Amadora	5.º	1.º	2.º	1.º	2.º	4.º	3.º	2.º	4.º	3.º	2.º	2.º	4.º	7.º	2.º
Cascais	6.º	9.º	9.º	9.º	9.º	6.º	6.º	9.º	5.º	7.º	9.º	8.º	6.º	8.º	7.º
Lisboa	9.º	2.º	1.º	3.º	1.º	2.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	2.º	9.º	4.º
Loures	2.º	3.º	5.º	2.º	3.º	3.º	2.º	3.º	2.º	2.º	3.º	3.º	3.º	1.º	8.º
Mafra	3.º	8.º	8.º	8.º	8.º	8.º	7.º	7.º	7.º	6.º	5.º	9.º	9.º	5.º	6.º
Odivelas	7.º	6.º	6.º	6.º	7.º	5.º	5.º	4.º	6.º	4.º	7.º	6.º	1.º	2.º	1.º
Oeiras	4.º	7.º	7.º	7.º	6.º	9.º	9.º	8.º	9.º	8.º	6.º	7.º	5.º	3.º	5.º
Sintra	1.º	4.º	3.º	4.º	4.º	1.º	8.º	5.º	8.º	9.º	4.º	4.º	7.º	6.º	3.º
V. F. Xira	8.º	5.º	4.º	5.º	5.º	7.º	4.º	6.º	3.º	5.º	8.º	5.º	8.º	4.º	9.º

2.2.2. A MUM segundo o *ranking* dos municípios da AML-Sul

A MUM no contexto da AML-Sul diferencia-se ao nível da sua composição interna segundo os municípios que integra por grau de intensidade (Quadros XXII e XXIII). Dos 9 municípios englobados na AML-Sul, constata-se que: 6 integram subsecções estatísticas em *margens urbanas* de grau 2 (Almada, Barreiro, Palmela, Seixal, Sesimbra e Setúbal); 8 municípios inserem-se nas MUM de grau 1 integrando Moita e Montijo, além dos municípios referidos anteriormente; à luz do que se tinha referido para a globalidade da região metropolitana, o município de Alcochete não regista subsecções estatísticas em MUM quer de grau 2 quer de grau 1.

No contexto do *ranking* dos municípios integrantes no grau 2 da MUM da AML-Sul, poderá constituir-se três conjuntos de municípios que apresentam um comportamento semelhante considerando (tendência geral dada pelas frequências) a frequência das posições que assumem no conjunto das 15 variáveis e indicadores apresentados:

- (i) um grupo constituído por municípios estatisticamente pior posicionados, assumindo frequências mais altas de 1.º e 2.º nível no conjunto das 15 variáveis, constituído por: Almada, Sesimbra e Setúbal;
- (ii) um outro formado pelos municípios melhor posicionados, no quadro das 15 variáveis em análise, formado por frequências altas em escalões de nível 5.º e 6.º, englobando Barreiro e Palmela;
- (iii) e, por seu turno, o caso particular do Seixal por registar uma combinação de lugares por variável composta por ambas as posições no *ranking* global das MUM da AML-Sul.

Saliente-se que, comparando as posições que os municípios assumem no *ranking* dos dois graus de intensidade da MUM da AML-Sul, regista-se a manutenção da integração de Almada e Setúbal no primeiro grupo acima constituído e de Palmela no de segundo tipo, tendo em conta o conjunto das variáveis e confrontando-os com os lugares dos restantes municípios.

No âmbito dos agrupamentos supra-descritos, e no quadro da globalidade dos municípios da MUM da AML-Sul, o município de Almada evidencia-se por apresentar as piores posições, consubstanciado pelas maiores frequências de escalão em praticamente todas as variáveis e indicadores.

No tocante aos dois principais agrupamentos descritos em (i) e (ii), e comparando-os com os aspectos explicitados no contexto da globalidade dos municípios da AML integrantes na MUM da Grande Lisboa (grau 2), pode-se extrair algumas considerações:

- (i) Almada no contexto do *ranking* dos municípios da AML-Sul passa a assumir um lugar de destaque com a pior posição, sendo que para a globalidade da AML este mesmo lugar é ocupado pelo município da Amadora; o município de Sesimbra mantém a posição no quadro dos piores posicionados, apesar da mudança de escala de análise;
- (ii) Setúbal que no contexto da AML se posicionava no grupo de municípios de melhor posição, inverte o comportamento passando, em contexto da MUM a Sul do Tejo, para o grupo com pior posição;
- (iii) por seu turno, Barreiro e Palmela mantêm a posição no quadro dos melhores posicionados, apesar da mudança de escala de análise.

A abordagem apresentada para a descrição da composição interna das *Margens Urbanas Metropolitanas*, por diferente grau de intensidade estatística, conduz às seguintes reflexões:

1. a quantificação da territorialização das *margens urbanas* metropolitanas requer a observação complementar por variação da escala de análise – a MUM da Grande Lisboa, a MUM da AML-Norte e a MUM da AML-Sul. De facto, a composição das MUM segundo o contexto de localização tem reflexos, nomeadamente, na posição no *ranking* dos concelhos integrantes;
2. a outro nível, tem-se tipos de *margens urbanas* classificados em grupos de concelhos que assumem características distintas, ao nível das variáveis que as descrevem e por grau de intensidade, induzindo num ajustamento no tratamento preferencial das MUM com enfoque nos aspectos mais marcantes, nomeadamente de âmbito sócio-demográfico e/ou de parque habitacional;

3. a variação do grau de intensidade estatística de ocorrência das MUM sugerem um tratamento distinto, incidindo a atenção no que designamos de margens críticas urbanas, pesado não só pelo grau de intensidade superior (grau 2) mas pela pior posição registada ao nível municipal (as piores como as mais urgentes).

Em suma, o diagnóstico da situação das MUM por quantificação das variáveis e indicadores apresentados segundo a localização, os graus de intensidade e a sua composição interna pela posição no *ranking* dos municípios em escalas de análise distintas, aponta para a necessária integração ajustada em políticas e/ou estratégicas no domínio do planeamento e ordenamento de âmbito territorial diferenciado quer de nível regional quer municipal.

Quadro XXII – Posição no *ranking* dos municípios integrantes no grau 2 das MUM da AML-Sul

Municípios	Área total (ha)	População residente total	Total de famílias clássicas	Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever	Total de alojamentos	Total de alojamentos familiares de residência habitual					Total de edifícios	Total de edifícios NÃO clássicos	Total de edifícios com outros elementos resistentes	Peso médio das áreas artificializadas em declive >25%	Peso médio das áreas de habitação unifamiliar
						SEM electricidade	SEM água	SEM retrete	SEM esgotos	SEM banho					
Almada	1.º	1.º	1.º	1.º	2.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	1.º	2.º	5.º	2.º
Barreiro	6.º	4.º	6.º	4.º	6.º	6.º	6.º	6.º	6.º	6.º	6.º	6.º	5.º	6.º	6.º
Palmela	5.º	5.º	4.º	5.º	5.º	5.º	5.º	5.º	5.º	5.º	5.º	5.º	6.º	2.º	5.º
Seixal	2.º	6.º	5.º	6.º	4.º	4.º	4.º	4.º	3.º	2.º	4.º	3.º	4.º	4.º	4.º
Sesimbra	3.º	2.º	2.º	3.º	1.º	3.º	2.º	3.º	2.º	3.º	2.º	4.º	1.º	1.º	1.º
Setúbal	4.º	3.º	3.º	2.º	3.º	2.º	3.º	2.º	4.º	4.º	3.º	2.º	3.º	3.º	3.º

Quadro XXIII – Posição no *ranking* dos municípios integrantes no grau 1 das MUM da AML-Sul

Municípios	Área total (ha)	População residente total	Total de famílias clássicas	Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever	Total de alojamentos	Total de alojamentos familiares de residência habitual					Total de edifícios	Total de edifícios NÃO clássicos	Total de edifícios com outros elementos resistentes	Peso médio das áreas artificializadas em declive >25%	Peso médio das áreas de habitação unifamiliar
						SEM electricidade	SEM água	SEM retrete	SEM esgotos	SEM banho					
Almada	2.º	2.º	2.º	2.º	2.º	2.º	3.º	3.º	2.º	3.º	1.º	3.º	1.º	4.º	1.º
Barreiro	7.º	5.º	4.º	5.º	5.º	6.º	2.º	2.º	3.º	1.º	3.º	1.º	4.º	8.º	8.º
Moita	6.º	3.º	3.º	4.º	4.º	8.º	6.º	5.º	8.º	7.º	6.º	4.º	5.º	7.º	4.º
Montijo	3.º	8.º	8.º	8.º	8.º	5.º	7.º	8.º	6.º	8.º	8.º	8.º	8.º	6.º	7.º
Palmela	8.º	7.º	7.º	7.º	7.º	4.º	5.º	7.º	5.º	6.º	7.º	7.º	7.º	2.º	6.º
Seixal	4.º	6.º	6.º	3.º	6.º	1.º	1.º	4.º	1.º	2.º	5.º	2.º	6.º	5.º	2.º
Sesimbra	1.º	4.º	5.º	6.º	3.º	7.º	8.º	6.º	7.º	5.º	4.º	6.º	2.º	3.º	3.º
Setúbal	5.º	1.º	1.º	1.º	1.º	3.º	4.º	1.º	4.º	4.º	2.º	5.º	3.º	1.º	5.º

3. A INTEGRAÇÃO DAS MUM NO QUADRO DE UMA ESTRATÉGIA METROPOLITANA

O desenvolvimento deste ponto pretende contribuir para uma abordagem reflexiva sobre a pertinência do conceito de MUM e o seu contributo no contexto de uma estratégia metropolitana, considerando a configuração actual do território metropolitano em estudo (a GAML). Nesta perspectiva, assume-se como instrumento de base e orientador de análise a figura de plano existente, e em vigor, de âmbito territorial metropolitano – o Plano Regional de Ordenamento do Território da Área Metropolitana de Lisboa (PROT-AML).

Para efeitos desta abordagem, e tendo como referência um instrumento de gestão territorial, procedeu-se à elaboração de um quadro-síntese (Quadro XXIV) que nos permite estabelecer o enquadramento sistemático do mesmo, de forma breve e resumida, segundo o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT), Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro³⁷, no sentido de prosseguir para a análise, propriamente dita, da Proposta final do PROT-AML.

Os Planos Regionais de Ordenamento do Território visam desenvolver, no âmbito regional, as opções constantes do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território e dos Planos Sectoriais (Lei n. 48/98, artigo 10.º, n.º 2, *alínea b*). Não estando, ainda, aprovado o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território, as orientações da política territorial do PROT-AML são as que constam da Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território (Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto), do Decreto-Lei n.º 389/99, de 22 de Setembro, do Plano Nacional de Desenvolvimento Económico e Social com as especificações do Plano Estratégico da Região de Lisboa e Vale do Tejo, das Grandes Opções do Plano e do Programa do Governo, além dos Planos Sectoriais existentes.

³⁷ A feitura deste Quadro XXIV tem como referência o Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro. Esta abordagem segue determinados aspectos apresentados no Decreto-Lei mencionado, considerados relevantes para efeitos de enquadramento deste instrumento de gestão territorial, nomeadamente: noção, área territorial, objectivos, conteúdo (material e documental), e procedimento (elaboração, acompanhamento, concertação, participação, aprovação, registo e publicação); tendo também por base OLIVEIRA, Fernanda Paula (2002). Direito do Ordenamento do Território. Cadernos CEDOUA. Coimbra: Almedina. pp. 82-85.

Neste seguimento, pretende-se averiguar o contexto das MUM considerando o nível de enquadramento e o tipo de tratamento na proposta final da figura do PROT-AML, na perspectiva da sua integração numa estratégia de âmbito metropolitano.

Quadro XXIV – Enquadramento legal do Plano Regional de Ordenamento do Território

PROT <small>(Decreto-Lei n.º 176-A/88, de 18 de Maio, revogado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro)</small>	
NOÇÃO (artigo 51.º, n.º 1)	Os PROT são instrumentos que definem a estratégia regional de desenvolvimento territorial, integrando as opções estabelecidas a nível nacional e considerando as estratégias municipais para a elaboração dos PMOT (artigo 51.º, n.º 1).
ÂMBITO TERRITORIAL (artigo 51.º, n.º 3)	Área correspondente à respectiva comissão de coordenação que o elabora; esta pode, ouvido o Conselho da Região, propor ao governo que o PROT seja estruturado em unidades de planeamento sub-regionais integradas na respectiva área de actuação susceptíveis de elaboração e aprovação faseada (artigo 51.º, n.º 3).
OBJECTIVOS (artigo 52.º)	(1) Desenvolver, no âmbito territorial, as opções constantes do PNOPT e dos planos sectoriais; (2) Traduzir em termos espaciais, os grandes objectivos de desenvolvimento económico e social sustentável formulados no plano de desenvolvimento regional; (3) Equacionar medidas tendentes à atenuação das assimetrias de desenvolvimento intra-regional; (4) Servir de base à formulação da estratégia nacional de ordenamento do território; (5) Servir de quadro de referência para a elaboração de planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento do território.
CONTEÚDO MATERIAL (artigos 53.º e 54.º)	Define um modelo territorial de organização do território regional estabelecendo a (i) estrutura regional do sistema urbano, (ii) das redes, (iii) das infra-estruturas e (iv) dos equipamentos de interesse regional, assegurando a salvaguarda e valorização das áreas de interesse nacional. Define os objectivos e os princípios assumidos a nível regional quanto à localização das actividades e dos grandes investimentos públicos; e as directrizes relativas a áreas de reserva agrícola e ecológica, domínio hídrico e zonas de risco e medidas específicas de protecção e conservação do património histórico e cultural, etc.. Funcionam como um instrumento de coordenação e articulação entre as políticas nacionais e municipais.
CONTEÚDO DOCUMENTAL (artigo 54.º)	Constituído por 3 grupos de documentos: (1) as opções estratégicas, normas orientadoras e conjunto de peças gráficas; (2) um esquema representativo da proposta de modelo territorial, incorporando os principais sistemas, redes e articulações de nível regional; e ainda por (3) um relatório de caracterização da região com o programa de execução.
PROCEDIMENTO	(i) A elaboração (artigo 1.º de Decreto-Lei n.º 310/2003, de 10 de Dezembro) é da competência da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional, sendo determinada por Resolução de Conselho de Ministros. (ii) O acompanhamento fica a cargo da Comissão Mista de Coordenação. (iii) Há uma fase de concertação entre as entidades que compõem a Comissão Mista de Coordenação. (iv) Tem um período formal de participação dos interessados por meio de discussão pública. (v) O PROT é aprovado por Resolução de Conselho de Ministros, publicado em Diário da República e registado na Direcção-Geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional (DGOTDU).

A proposta do PROT-AML tem como intuito a concretização de 4 objectivos fundamentais:

- (i) a contenção da expansão da AML, sobretudo sobre o litoral e as áreas de maior valor ambiental, bem como nas zonas consideradas críticas ou saturadas do ponto de vista urbanístico;

- (ii) a diversificação das centralidades na estruturação urbana, nas duas margens do Tejo, com a salvaguarda da paisagem e dos valores ambientais ribeirinhos, suportada numa reorganização do sistema metropolitano de transportes, no quadro de uma estratégia de mobilidade para a AML;
- (iii) a salvaguarda da estrutura ecológica metropolitana, que integra os valores naturais mais significativos desta área e que desempenham uma função ecológica essencial ao funcionamento equilibrado do sistema urbano metropolitano;
- (iv) a promoção da qualificação urbana, nomeadamente das áreas urbanas degradadas ou socialmente deprimidas, tanto nas áreas periféricas ou suburbanas como nos centros históricos urbanos.

O PROT, elaborado segundo o novo conceito de plano, consagrado na Lei de Bases da Política do Ordenamento do Território e de Urbanismo, define como prioridades:

- (i) as opções estratégicas para o desenvolvimento da AML e a sua tradução espacial;
- (ii) o estabelecimento de um modelo territorial, identificando os principais sistemas, redes e articulações de nível regional;
- (iii) a sistematização das normas que devem orientar as decisões e os planos da Administração Central e Local e que constituem o quadro de referência para a elaboração dos Instrumentos de Gestão Territorial;
- (iv) o estabelecimento do programa de realizações para a sua execução, através da identificação das acções e investimentos nos diversos domínios (Resolução de Conselho de Ministros n.º 68/2002, de 8 de Abril³⁸).

Em síntese tem-se quatro prioridades associadas (i) a sustentabilidade ambiental, (ii) a qualificação urbana, (iii) a coesão sócio-territorial, e (iv) a organização do sistema metropolitano de transportes.

A formatação do PROT-AML, mais concretamente da proposta de plano, traduz-se no seguinte conteúdo material: (i) Opções estratégicas; (ii) Esquema do modelo territorial; (iii)

³⁸ A Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 68/2002, de 8 de Abril de 2002, estabelece o PROT da Área Metropolitana de Lisboa.

Normas orientadoras; e, (iv) Relatório que inclui o programa de execução e quadro de meios, e os estudos de fundamentação técnica.

A Resolução do Conselho de Ministros (RCM) n.º 21/89 (I Série), de 15 de Maio, alterada pela RCM n.º 27/99 (II Série), de 16 de Março, e pela RCM n.º 68/2002, de 8 de Abril, actualmente em vigor, define o âmbito territorial do PROT-AML, sendo a área de intervenção constituída pelos concelhos de Alcochete, Almada, Amadora, Azambuja, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Oeiras, Palmela, Sesimbra, Setúbal, Seixal, Sintra, Vila Franca de Xira e, ainda, por Odivelas³⁹.

Numa primeira abordagem⁴⁰, à luz do estabelecido como uma das prioridades essenciais do PROT-AML, no âmbito da “sustentabilidade ambiental”, que remete para a formação de uma «Estrutura metropolitana de protecção e valorização ambiental como rede fundamental de áreas, corredores e ligações ecológicas, de valorização ambiental do sistema territorial» (2002:6), entende-se que as MUM poderão estar enquadradas numa rede metropolitana de *margens urbanas* e, assim, associar-se como uma das preocupações em matéria de prioridades sob o domínio da “coesão sócio-territorial”. De facto, este último domínio de prioridades, da proposta do PROT-AML, contempla como principal objectivo «a melhoria sustentada das condições de vida e da qualidade urbana para a população residente na AML» (2002:6), indicando mais especificamente:

- (a) «a erradicação dos bairros de barracas e de outras situações de precariedade residencial;
- (b) melhorando, em simultâneo, as condições de realojamento e de equipamento dos bairros sociais;
- (c) a requalificação dos subúrbios (...);
- (d) a implementação de uma política urbana de equidade territorial, garantindo a igualdade de oportunidades no acesso aos equipamentos, à habitação e aos serviços;

³⁹ Para efeitos de análise das MUM no contexto desta figura de plano, assume-se a não inclusão do concelho da Azambuja, já que não respeita a actual configuração espacial da GAML.

⁴⁰ Atendendo à ordem de apresentação do conteúdo material da proposta do PROT-AML, inicia-se esta leitura guiada pela análise do conteúdo das notas introdutórias do documento legal.

(e) e, a valorização dos recursos humanos, da empregabilidade e do emprego [no sentido de garantir a coesão sócio-territorial preconizada para a AML]» (2002:6).

Neste contexto, pode identificar-se, directa ou indirectamente, a referência a alguns tipos de *margens urbanas* definidos no capítulo primeiro desta dissertação, apontado nomeadamente pela intenção de um tratamento específico direccionado para as áreas de barracas, os bairros sociais e as áreas urbanas de génese ilegal, tanto ao nível das características do edificado (do parque habitacional) como do conteúdo social e demográfico que englobam.

Acrescente-se que a constituição de uma rede metropolitana de *margens urbanas*, potencialmente a incluir no quadro das acções estratégicas, poderá ser inserida no Esquema do Modelo Territorial⁴¹ como uma unidade territorial (a MUM) ramificada em três sub-unidades territoriais, traduzindo os três critérios de tipificação de *margens urbanas*, designadamente: a MUM do ponto de vista sócio-demográfico, a MUM respeitante ao parque habitacional e a MUM segundo os aspectos físico-locações.

Esta perspectiva de integração das MUM é apoiada na ideia subjacente à noção de “unidade territorial” que a proposta do PROT-AML alude no domínio do Esquema do Modelo Territorial, remetendo-a para a «(...) identificação de espaços com características homogéneas ou específicas, a serem alvo de intervenção integrada» (2002:10). Neste sentido, sendo as MUM constituídas por um conjunto de bolsas de “entidades urbanas” homogéneas e específicas (como as áreas de barracas, de habitação social, áreas urbanas de génese ilegal, indústrias inactivas, etc.) formalmente agregadas num mesmo conceito,

⁴¹ O Esquema do Modelo Territorial definido pelo PROT-AML congrega 17 unidades territoriais, constituindo a base do modelo territorial e que dele são parte integrante, a saber: (1) Estuário do Tejo, (2) Lisboa Centro Metropolitano, (3) Espaço Metropolitano Poente, (4) Eixo Sacavém-Vila Franca de Xira, (5) Arco Ribeirinho Sul, (6) Setúbal-Palmela, (7) Planície Interior Sul, (8) Arco Urbano Envolvente, (9) Espaço de Transição nascente, (10) Arrábida/Espichel/Matas de Sesimbra, (11) Serra de Sintra, (12) Litoral Atlântico Norte, (13) Interior Norte Agrícola, (14) Carregado/Ota/Azambuja, (15) Nascente Agro-florestal, (16) Lezíria do Tejo e (17) Estuário do Sado. «Estas unidades territoriais foram delimitadas com base em critérios de intervenção e prefiguram territórios com características próprias que devem ser equacionados em conjunto»; além disso, «em termos de composição interna, estas unidades encerram, consoante os casos, áreas com padrões de ocupação do solo razoavelmente homogéneos, perfeitamente individualizados e identificáveis no território da AML, ou conjuntos de áreas com padrões de ocupação distintos, para as quais, ao nível metropolitano, faz sentido uma abordagem conjunta e uma intervenção integrada» (2002:42).

apresentam a condição de poderem vir a ser integradas (numa abordagem conjunta) em acções ou políticas estratégicas urbanas de âmbito metropolitano.

No decurso da leitura do documento legal em apreço, em consideração ao ponto dois relativo às opções estratégicas são referidos alguns aspectos que, por extrapolação, se dirigem às MUM. Mais especificamente, no ponto cinco respeitante à estratégia territorial, considerando as tendências e dinâmicas dominantes são identificados sete tipos de espaços, dos quais se salientam aqueles designados de “Espaços problema”, de “Áreas críticas urbanas” e de “Áreas com potencialidades de reconversão/renovação”, justificado pelo facto destes englobarem as MUM.

Assim, tem-se:

- (i) os «Espaços Problema – abrangem as áreas periféricas fragmentadas e desestruturadas com tendência para a desqualificação urbana e ambiental e que apresentam dificuldades, pela sua localização e dimensão territorial. De igual modo, abrangem as áreas centrais dos aglomerados urbanos da AML que se encontram em perda de população residente e de actividades, denotando um acentuado declínio urbano e fortes processos de degradação. Estes espaços correspondem a extensas áreas a reordenar e a revitalizar onde será difícil inverter tendências a curto prazo, e integram a área central de Lisboa, os espaços intersticiais entre os eixos Oeiras-Cascais e Amadora-Sintra, o arco Belas-Bucelas, e áreas do interior da Península de Setúbal ocupadas com loteamentos clandestinos»;
- (ii) as «Áreas Críticas Urbanas – são áreas especialmente desqualificadas urbanística e socialmente, carenciadas de infra-estruturas e equipamentos, e caracterizadas por uma forte concentração residencial e altas densidades populacionais. Exigem importantes investimentos orientados para a reestruturação e requalificação urbanas com vista a inverter tendências a médio-longo prazos. Integram o Centro Histórico de Lisboa, os eixos de Algueirão – Cacém – Amadora e Sacavém – Vila Franca de Xira, ligados pela costeira de Loures, a zona habitacional Lavradio – Baixa da Banheira – Vale da Amoreira e os bairros desqualificados em Setúbal» (2002:26);
- (iii) por sua vez, os espaços constituídos pelas “Áreas com Potencialidades de Reconversão/Renovação” caracterizados por ocupações obsoletas ou em desactivação que tendem a ser reconvertidas ou renovadas. Exemplo dos antigos complexos industriais da Siderurgia, Quimigal (Quimiparque), Lisnave e a Zona

Oriental de Lisboa, em particular as novas áreas envolventes da Parque-Expo (2002:28).

De facto, há uma coincidência espacial destes espaços de intervenção com a própria territorialização da MUM, nomeadamente pelos concelhos a que faz referência, integrando especificamente tipos de *margem urbana* (exemplo das áreas de clandestinos, das áreas de barracas, dos bairros sociais e das indústrias inactivas), sugerindo mais uma vez a sua integração conjunta em políticas estratégicas de âmbito regional/metropolitano.

No que concerne ao conteúdo material referente às “Normas orientadoras”, verifica-se que as orientações tanto de carácter sectorial como territorial se dirigem para a recuperação das intenções estratégicas num quadro de estabelecimento de acções ou medidas de âmbito municipal. De facto, é a esta escala municipal que as medidas estratégicas preconizadas por esta figura de plano (o PROT), a ser incluídas, podem ter reflexos territoriais directos; é a este nível que o impacto directo do planeamento se acaba por materializar⁴².

A base comum intrínseca às orientações que, de alguma forma, incidem na integração das *Margens Urbanas* ao nível metropolitano remete para projectos de revitalização, de requalificação e de reconversão como «(...) instrumento fundamental para a resolução das debilidades e carências habitacionais, sociais e urbanísticas [...], seja nas áreas suburbanas ou nas zonas históricas, seja nos bairros sociais ou de barracas, assegurando que as acções estabelecidas permitam um conhecimento aprofundado e circunstanciado das diversas realidades, bem como uma abordagem das necessidades, hábitos e expectativas legítimas das populações visadas, sempre numa perspectiva de integração social e espacial» (2002:84).

A transposição da orientação sectorial do foro da coesão social, acima descrita, é feita ao nível das orientações territoriais por unidade territorial, sendo que mais uma vez se pode

⁴² O n.º 1 do artigo 24.º, do Decreto-Lei n.º 380/99, determina que os planos regionais de ordenamento do território definem o quadro estratégico a desenvolver pelos planos municipais de ordenamento do território. Por seu turno, os planos municipais de ordenamento do território definem a política municipal de gestão territorial de acordo com as directrizes estabelecidas pelos planos regionais de ordenamento do território (n.º 2, artigo 24.º do mesmo diploma).

verificar a tradução indirecta da inclusão das MUM e, mais especificamente, dos aspectos intrínsecos da sua tipificação (quer no âmbito das acções ao nível do parque habitacional, do conteúdo sócio-demográfico e de índole físico-locacional)⁴³.

Constata-se, ainda, que há uma manifesta preocupação em garantir ou assegurar a aplicação e a aplicabilidade constante da figura de plano por, nomeadamente, a criação de um “Observatório do Território Metropolitano”, com o intuito de «(...) promover a avaliação dos padrões de ocupação do solo e dos fenómenos emergentes, e o acompanhamento de áreas-piloto identificadas pelos problemas e intervenções que lhes estão associadas» (2002:84).

Neste quadro de estratégias acima apresentadas em contexto de possível integração das MUM, entende-se a pertinência da exploração do objectivo conduzido ao longo desta análise. A proposta, que de seguida se apresenta, coloca-se ao mesmo nível mas desta vez com enfoque na escala municipal.

4. A INTEGRAÇÃO DA MUM NO QUADRO DE UMA ESTRATÉGIA MUNICIPAL

A abordagem que se pretende desenvolver neste ponto, na mesma linha do enquadramento apresentado ao nível metropolitano, tem como intuito averiguar: por um lado, a pertinência do tratamento das MUM ao nível municipal; e, por outro, a forma como são incluídas, atendendo à análise de um Plano Director Municipal de um município integrado na AML e que, simultaneamente, se tenha destacado com pior posição, no grau 2, do *ranking* dos municípios da MUM da Grande Lisboa. Neste ponto propõe-se ainda traçar ou esboçar

⁴³ As orientações territoriais com incidência nas MUM podem ser revistas em algumas propostas de acções por unidade territorial. Exemplificando tem-se: (i) “Lisboa – Centro Metropolitano” engloba a medida «controlar e inverter os processos de degradação física e funcional, criando mecanismos de sensibilização e apoio dirigidos à conservação e recuperação do parque habitacional e à reconversão dos espaços industriais e de armazenagem em decadência ou abandono» e «(...) qualificação dos núcleos degradados (...)» (2002:95); (ii) o “Espaço Metropolitano Poente” alude para «(...) qualificar o eixo Amadora-Sintra contendo a densificação, requalificando as áreas urbanas mais degradadas (...)» (2002:96); (iii) o “Arco Ribeirinho Sul” (Almada, Seixal e Barreiro) integra duas acções que remetem para «reconverter as áreas industriais em declínio ou abandonadas, privilegiando a sua utilização para serviços de apoio às actividades económicas e para a criação de espaço público» (2002:96) e «qualificar o eixo Almada-Corroios-Fogueteiro (...) contendo a densificação e requalificando as áreas urbanas mais degradadas» (2002:97); e, por sua vez, (iv) o “Arco Urbano Envolvente Norte” englobando uma medida dirigida para «impedir a ocupação urbana nas áreas de risco das costeiras de Loures e de Odivelas, relocalizando as edificações existentes» (2002:98).

contributos para a integração das *margens urbanas* no quadro de uma estratégia municipal a ser implementada.

Nesta perspectiva, assume-se como instrumento de base o Plano Director Municipal da Amadora.

Para efeitos desta abordagem, orientada pela análise desta figura de plano, elaborou-se o Quadro XXV que estabelece, em traços gerais, o enquadramento sistemático legal dos PDM⁴⁴, segundo o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (RJIGT) criado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro, no sentido de prosseguir para a análise, propriamente dita, do exemplo da Amadora.

⁴⁴ Os Planos Directores Municipais integrados pela Lei de Bases nos designados Planos Municipais de Ordenamento do Território, abrangendo também os Planos de Urbanização e os Planos de Pormenor, foram estabelecidos pelo Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de Março, e agora revogados pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro.

Quadro XXV – Enquadramento legal do Plano Director Municipal

PDM <small>(Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de Março, revogado pelo Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro)</small>	
NOÇÃO (artigos 69.º e 84.º)	Enquadra-se dentro do conjunto de Planos Municipais de Ordenamento do Território, sendo um instrumento de natureza regulamentar aprovado pelo município; estabelece o modelo de estrutura espacial do território municipal (assente na classificação e qualificação do solo), constituindo uma síntese da estratégia de desenvolvimento e ordenamento local prosseguida, integrando, assim, as opções de âmbito nacional e regional com incidência na respectiva área de intervenção.
ÂMBITO TERRITORIAL	Área correspondente ao território municipal.
OBJECTIVOS (artigo 70.º)	(1) A tradução, no âmbito local, do quadro de desenvolvimento do território estabelecido nos instrumentos de natureza estratégica de âmbito nacional e regional; (2) A expressão territorial da estratégia de desenvolvimento local; (3) A articulação das políticas sectoriais com incidência local; (4) A base de uma gestão programada do território municipal; (5) A definição da estrutura ecológica municipal; (6) Os princípios e as regras de garantia da qualidade ambiental e da preservação do património cultural; (7) Os princípios e os critérios subjacentes a opções de localização de infra-estruturas, equipamentos, serviços e funções e de distribuição das actividades industriais, turísticas, comerciais e de serviços; (8) Os parâmetros de uso do solo e os de uso e fruição do espaço público.
CONTEÚDO MATERIAL (artigos 85.º)	Define um modelo de organização municipal do território estabelecendo: (i) a definição e caracterização da área de intervenção; (ii) a concepção geral da organização urbana, a partir da qualificação do solo, definindo a rede viária estruturante, a localização de equipamentos de uso e interesse colectivo e estrutura ecológica, bem como o sistema urbano de circulação de transporte público e privado e de estacionamento; (iii) a definição do zonamento para a localização das diversas funções urbanas ou identificação das áreas a reconverter ou a recuperar; (iv) a adequação do perímetro urbano definido no plano director municipal em função do zonamento e da concepção geral de organização urbana definidos; (v) os indicadores e os parâmetros urbanísticos aplicáveis a cada uma das categorias e subcategorias de espaços; etc..
CONTEÚDO DOCUMENTAL (artigo 86.º)	Constituído por (i) regulamento, (ii) planta de ordenamento, e (iii) planta de condicionantes, sendo acompanhado por estudos de caracterização, relatório com as soluções adoptadas e programa de execução e plano de financiamento.
PROCEDIMENTO	(i) É de elaboração obrigatória e compete à Câmara Municipal, sendo determinada por deliberação a publicar em Diário da República e a divulgar através da comunicação social. (ii) O acompanhamento da elaboração fica a cargo da Comissão Mista de Coordenação, sujeito a parecer. (iii) Há um período de concertação entre as entidades que compõem a Comissão Mista de Coordenação. (iv) Tem um período de discussão pública, o qual não deve ser inferior a 30 dias. (v) Sujeito a parecer da Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional. (vi) Os PDM são aprovados pela assembleia municipal e ratificados pelo Governo.

No entanto adverte-se para o facto do Plano Director Municipal da Amadora, em estudo, (Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/94, de 14 de Abril) ter sido elaborado com base no Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de Março (alterado pelo Decreto-Lei n.º 211/92, de 8 de Outubro, e pelo Decreto-Lei n.º 155/97, de 24 de Junho), já que a sua publicação em Diário da República (I Série-B) remonta ao ano de 1994, ano em que o actual diploma que estabelece o Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei n.º 380/99, de 22 de Setembro) ainda não tinha entrado em vigor.

O relatório final do PDM da Amadora está organizado em quatro pontos, respeitantes a: (i) síntese do diagnóstico, (ii) cenários alternativos de desenvolvimento para o concelho, (iii) quadro de referência para o PDM e (iv) o modelo de ordenamento e as propostas do PDM.

No tocante à síntese do diagnóstico, são identificados espaços urbanos com características englobadas nas *margens urbanas*, nomeadamente, na “zona Norte” constituída por «(...) [um território] desestruturado, com áreas significativas em decadência de uso e/ou com usos degradantes (...); [o espaço urbano] com carências profundas de infra-estruturas urbanísticas (arruamentos, saneamento básico, equipamentos, espaços de utilização colectiva)» (1994:26), marcada por áreas urbanizadas clandestinamente.

Em termos de situação da ocupação urbana, àquela data, assinalam-se mais uma vez áreas tipicamente de MUM: os grandes bairros de origem clandestina (como a Brandoa, Moinhos da Funcheira e o Casal da Mira em processo de recuperação e integração urbanas); e as áreas de carácter precário, constituídas por núcleos habitacionais de barracas e construções de alvenaria sem condições de habitabilidade, «(...) na sua maioria são zonas sem possibilidade de recuperação e integração urbanas, cuja anulação pressupõe o realojamento de importante população residente praticamente insolvente e só será possível a médio e longo prazos» (1994:63).

No ponto referente aos cenários alternativos de desenvolvimento para o município, destaque-se o pior cenário (“cenário tendencial de crescimento do concelho”) assente no desenvolvimento dos processos instalados e a agudização dos pontos críticos referenciados (1994:68), traduzindo-se num futuro, nomeadamente no tocante a áreas consideradas de MUM, com os seguintes aspectos: (i) afectação dos terrenos sem aptidão urbana (terrenos acidentados expostos a norte) a usos desqualificados e/ou ocupados de uma forma descontrolada – (armazéns, oficinas, parques de sucata, habitação precária, estaleiro de construção civil (1994:68); (ii) permanência de grandes áreas com ocupações desadequadas aos usos urbanos dominantes – Área militar, Estação de selecção e reprodução animal (1994:69); (iii) degradação progressiva da área industrial da Venda Nova e pressão para reconversão de grandes áreas industriais abandonadas em loteamentos habitacionais (1994:69); e, (iv) permanência e consolidação das áreas de habitação precária (1994:69).

Com base nos aspectos territorialmente mais marcantes no quadro de referência de integração das MUM, considera-se que o município da Amadora integra subsecções estatísticas constituídas como margens críticas urbanas que requerem um tratamento específico, com medidas integradas de estratégia municipal.

O PDM da Amadora propunha três objectivos estratégicos:

- (i) fortalecer e diversificar a base produtiva;
- (ii) melhorar o padrão de vida;
- (iii) atenuar as carências habitacionais.

Para estes objectivos estratégicos foram propostas diversas acções, dentro das quais constam as que apontam, (in)directamente, para a integração das MUM, respeitantes ao domínio urbanístico (1994:77):

- (i) em relação ao "ambiente urbano", «promover a reabilitação de zonas com usos degradantes»;
- (ii) e, no plano da "habitação", «eliminar progressivamente as áreas de habitação degradada».

Nesta perspectiva, verifica-se a falta de ligação entre os aspectos propositivos que remetem para as debilidades e carências ao nível urbanístico/habitacional e os problemas sócio-demográficos das populações residentes, isto é, está-se na presença da desarticulação entre os objectivos estratégicos do PDM traduzidos em "melhorar o padrão de vida" e "atenuar as carências habitacionais".

De facto, a necessidade de colmatar a lacuna acima apontada remete para a análise quantitativa das *Margens Urbanas Metropolitanas* em contexto municipal. Relembre-se que a espacialização da ocorrência das MUM contemplava um grupo de 10 variáveis e indicadores que traduziam aspectos de natureza diversa, nomeadamente, ao nível do parque habitacional (por exemplo, com a integração do total de edifícios não clássicos), do conteúdo sócio-demográfico (contemplando a % de indivíduos residentes sem actividade económica e a % de indivíduos sem saber ler nem escrever) e de âmbito físico-locacional (englobando, por exemplo, o peso médio das áreas artificializadas em subsecções

estatísticas com declive superior a 25%). Neste sentido, o entendimento das MUM não se dissocia dos três critérios de tipificação de MUM pré-estabelecidos. Além disso, no decurso dos pontos anteriores constatou-se que estas assumem, do ponto de vista estatístico, características sócio-urbanísticas específicas e bastante expressivas⁴⁵, nomeadamente a Norte do Tejo onde a Amadora se destaca como o município estatisticamente pior posicionado, justificando assim, a esta escala de análise, o reforço de uma análise cruzada e aprofundada entre os domínios sócio-demográfico e o habitacional.

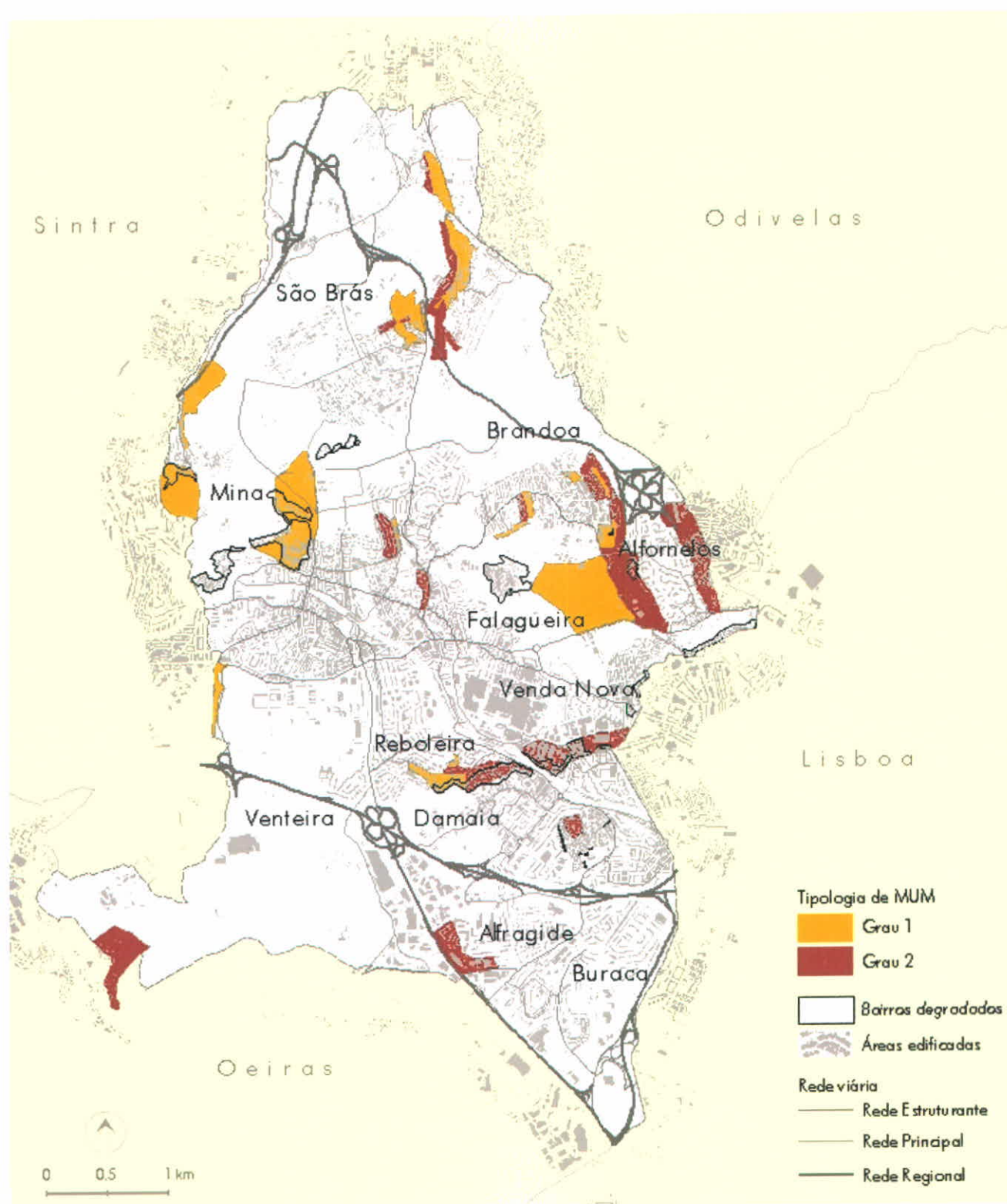
A composição interna das *margens urbanas* integradas no município da Amadora (Figura 20), considerando as suas características sócio-urbanísticas expressas pelas 15 variáveis e indicadores (referentes ao ano de 2001) representadas no Quadro XXVI, apresenta algumas diferenças segundo o grau de intensidade e o peso percentual que registam face à globalidade do município.

A *Margem Urbana Metropolitana* integrante no município em estudo ocupa aproximadamente 9% da superfície total do município da Amadora (208 hectares face a um total de 2380 hectares), tendo em conta que 99,5 hectares (4,2 % do total do município) correspondem às MUM de grau 2 e 109 hectares às MUM de intensidade de *margem urbana* inferior (grau 1) representando 4,6% da área total.

Em termos populacionais, englobam cerca de 10% de população residente (17268 habitantes) face à totalidade do município (175872 de população residente), tendo maior expressão percentual nas MUM de grau 2 (com 6,4% face ao total da população residente); integram 3295 residentes sem saber ler nem escrever, correspondendo a aproximadamente 16% do total de população residente da Amadora na mesma condição (20245 habitantes), sendo que (face ao total do município) 11% dizem respeito às MUM de grau 2; contemplam 5770 famílias clássicas, equivalendo a cerca de 9% em relação ao total do município (totalizando 67235 famílias), tendo em conta que cerca de 5,4% estão inseridas na MUM de grau 2.

⁴⁵ Relembre-se que, no contexto da AML, as MUM da Grande Lisboa representam 4,5% da população total residente; englobam 6% de residentes sem saber ler nem escrever; contam com 5% do total de edifícios da AML; e abrangem cerca de 48% do total de edifícios não clássicos da AML.

Figura 20. MUM e bairros degradados no município da Amadora



No respeitante ao parque habitacional, as MUM abrangem cerca de 20% do total de edifícios da Amadora, contando com 2908 edifícios face a 14727 contabilizados para a totalidade do município; sendo que, da totalidade de edifícios implantados no município, 13% estão integrados nas MUM de grau 2 e 7% nas de grau 1. Em termos de número de alojamentos que acolhem, as MUM na Amadora totalizam 6600 (cerca de 8,2%) de um total de 80613 alojamentos contabilizados no município, considerando que 4041 (5% face ao total municipal) estão englobados nas MUM de grau 2.

No domínio dos alojamentos familiares de residência habitual com carências habitacionais, apresentando falta de um dos seguintes elementos: electricidade, água, retrete, esgotos ou banho, destaca-se um peso (relativo) percentual significativo de alojamentos com deficiências nestes domínios integrados nas MUM (acima dos 40%, com excepção para os alojamentos sem retrete que representam cerca de 20% face ao total de alojamentos do município na mesma condição). De facto, de um total de 129 alojamentos sem electricidade, cerca de 40% estão integrados nas MUM, registando-se um valor percentual mais elevado nas MUM de grau 2 (cerca de 28%); cerca de 49% do total de alojamentos sem água (310) estão contabilizadas nas MUM da Amadora (correspondendo a 152 alojamentos, na sua maioria integrados nas MUM de grau 2); dos 1464 alojamentos sem retrete na Amadora, 299 (cerca de 20% face ao total do município) estão integrados nas MUM; por outro lado, cerca de 50% (110 alojamentos) do total de alojamentos sem esgotos (220) estão identificados nas MUM. Finalmente, de um total de alojamentos sem banho contabilizados no município da Amadora (784 alojamentos), cerca de 41% integram as MUM da Amadora, correspondendo a 318 alojamentos nessa condição.

Uma outra característica que se destaca nas MUM localizadas no município da Amadora remete para o peso dos edifícios não clássicos. De facto de um total de 1282 edifícios não clássicos do município cerca de 80% estão englobados em MUM, correspondendo a aproximadamente 1031 edifícios de habitação precária (maioritariamente integrados nas MUM de grau 2, congregando cerca de 70%). Acrescente-se, ainda, que de um total de 158 edifícios com outros elementos resistentes (madeira, materiais metálicos, etc.) contabilizados no território municipal, cerca de 96% estão englobados nas MUM da Amadora (somando 152 edifícios, dos quais 147 inserem-se na MUM de grau 2).

Somam-se às características demográficas e habitacionais acima enunciadas, as MUM que integram cerca de 32% de peso médio de áreas artificializadas em subsecções estatísticas com declive superior a 25% no grau 2, apresentando no grau 1 um valor médio de aproximadamente 11% face ao total de subsecções estatísticas do município que apresentam estas condições.

Deste modo, obtemos uma representação da composição interna das MUM no contexto municipal, segundo os graus de intensidade da ocorrência da localização e o valor das variáveis e indicadores apresentadas (balizadas pelos valores de referência assumidos pela totalidade do município), destacando-se que, apesar da espacialização da ocorrência das MUM propriamente dita ter estado inicialmente afecta ao contexto metropolitano, quando transposto em contexto municipal retrata a realidade com o rigor exigido e necessário para uma futura integração das áreas e espaços a ela afectos e das populações que dela fazem parte.

De facto, muito embora as MUM de grau 2 se assumam como as margens críticas urbanas pelo seu carácter mais urgente de intervenção, à escala de análise em estudo e dadas as características do município, verificadas pela análise das variáveis e indicadores considerados, entende-se que as preocupações no plano das acções se devem direccionar não só para as MUM de grau 2 mas para os domínios que revelam maiores carências ou debilidades das MUM consideradas como um todo. Assim, para a integração das MUM tem-se ao nível habitacional e sócio-demográfico as seguintes propostas de acção como contributo para uma estratégia municipal:

- (i) a eliminação dos edifícios não clássicos pela integração das populações em bairros de habitação social, atendendo às necessidades, hábitos e expectativas das populações residentes a desalojar;
- (ii) a intervenção integrada em programas municipais específicos de incentivo à requalificação do parque habitacional com carências identificadas ao nível da falta de água, retrete, electricidade, esgotos ou de banho;
- (iii) a contenção da construção em áreas *non aedificandi*, impedindo a ocupação urbana em áreas de risco, nomeadamente em áreas com declive superior a 25%, com a possível realocação do existente; e o controlo tanto do existente como de prevenção a futuras implantações;

- (iv) a intervenção integrada através de programas municipais específicos de qualificação e formação profissional da população residente sem saber ler nem escrever, visando assegurar níveis mínimos de literacia que, permitindo igual acesso às oportunidades de emprego, sustentarão uma maior coesão social.

No plano da concretização das acções estratégicas municipais, no sentido da integração das *margens urbanas* do ponto de vista urbanístico, e tendo por base a análise do Quadro XXVII por comparação com as variáveis e indicadores apresentados para o ano de 2001 (Quadro XXVI), pode referir-se, com alguma ponderação visto não se ter acesso à forma de cálculo dos valores contabilizados, que houve um decréscimo do número de barracas (edifícios não clássicos) nomeadamente fruto do despoletar de processos de erradicação de barracas e, respectiva integração da população residente, pela execução das acções constantes do Programa Especial de Realojamento (PER)⁴⁶. De facto, em 2001 existiam 1282 edifícios não clássicos, 80% dos quais contabilizados nas MUM, contra 4862 registados em 1993, sendo que desde o período de recenseamento do PER a 2005 foram realojadas 818 famílias.

No quadro de execução destas acções, o financiamento decorreu não a partir do Plano mas do financiamento externo especial da política habitacional do Governo, de que foi exemplo o PER. Neste sentido, a acção do PER⁴⁷ possibilitou a concretização da acção estratégica «eliminar progressivamente as áreas de habitação degradada» (1994:77) proposta pelo PDM.

⁴⁶ O Programa Especial de Realojamento nas Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto (PER) foi estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 163/93, de 7 de Maio, tendo sido revisto (última revogação) pelo Decreto-Lei n.º 271/2003, de 28 de Outubro. A revisão do regime jurídico do PER com a entrada em vigor deste último diploma legal, veio «permitir a concretização do PER através da recuperação do parque habitacional municipal [apostando na reabilitação urbana] e regular num único diploma este Programa e o PER Famílias, bem como assegurar melhor controlo e, simultaneamente, maior flexibilidade aos regimes de intransmissibilidade e inalienabilidade aplicáveis aos fogos construídos ou adquiridos ao abrigo do PER, do PER Famílias e dos programas municipais de realojamento regulados pelos Decretos-Leis n.ºs 226/87, de 6 de Junho, e 197/95, de 29 de Julho.» (Diário da República n.º 250 (I-Série A):7182).

⁴⁷ Podem aderir ao Programa todos os municípios abrangidos pelas áreas metropolitanas de Lisboa e do Porto que identifiquem a existência de barracas na respectiva área territorial. (Artigo 2.º do Anexo constante do Decreto-Lei n.º 271/2003, de 28 de Outubro).

Quadro XXVI – A composição das *margens urbanas* do município da Amadora

Grau	(A)	%	(B)	%	(C)	%	(D)	%	(E)	%	Total de alojamentos familiares de residência habitual										(G)	%	(H)	%	(I)	%	(J)	(K)
											(F)																	
											(F1)	%	(F2)	%	(F3)	%	(F4)	%	(F5)	%								
1	108.8	4.6	6076.0	3.5	2156.0	3.2	1041.0	5.1	2559.0	3.2	15.0	11.6	52.0	16.8	188.0	12.8	28.0	12.7	110.0	14.0	1023.0	6.9	139.0	10.8	5.0	3.2	10.6	0.9
2	99.5	4.2	11192.0	6.4	3614.0	5.4	2254.0	11.1	4041.0	5.0	36.0	27.9	100.0	32.3	111.0	7.6	82.0	37.3	208.0	26.5	1885.0	12.8	892.0	69.6	147.0	93.0	32.3	0.6
TOTAL	208.3	8.8	17268.0	9.8	5770.0	8.6	3295.0	16.3	6600.0	8.2	51.0	39.5	152.0	49.0	299.0	20.4	110.0	50.0	318.0	40.6	2908.0	19.7	1031.0	80.4	152.0	96.2	s.d.	s.d.
Amadora TOTAL	2379.8	100.0	175872.0	100.0	67235.0	100.0	20245.0	100.0	80613.0	100.0	129.0	100.0	310.0	100.0	1464.0	100.0	220.0	100.0	784.0	100.0	14727.0	100.0	1282.0	100.0	158.0	100.0	s.d.	s.d.

(A) Área total (ha)

(B) População residente total

(C) Total de famílias clássicas

(D) Total de indivíduos residentes sem saber ler nem escrever

(E) Total de alojamentos

(F) Total de alojamentos familiares de residência habitual

(F1) SEM electricidade

(F2) SEM água

(F3) SEM retrete

(F4) SEM esgotos

(F5) SEM banho

(G) Total de edifícios

(H) Total de edifícios NÃO clássicos

(I) Total de edifícios com outros elementos resistentes

(J) Peso médio das áreas artificializadas em declive >25% (0-100)

(K) Peso médio das áreas de habitação unifamiliar (0-1)

Quadro XXVII – Núcleos degradados no município da Amadora

Designação	Freguesia	N.º Barracas (1993)	N.º Agregados (1993)	N.º Residentes (1993)	Famílias Realojadas	Programa PER Famílias	PAAR	Programa Reforço	Indemnizados	Excluídos	Construções Demolidas	Núcleo Extinto	Realojamento em curso	Realojamento a curto prazo	Realojamento a programar
QUINTA DO POMAR	MINA	86	90	378			1		14	30	28				sim
EST. MILITAR DA MINA	MINA	338	393	1487	3	20	10		13	83	48				sim
SANTA FILÓMENA	MINA	442	542	1945	2	28	12	2	5	101	47				sim
ENCOSTA NASCENTE	MINA	113	131	497	1	6	4	1		25	5				sim
SERRA PEQUENA	MINA	63	66	277		2	6			24	27				sim
QUINTA DO CONDE ARAÚJO	VENTEIRA	51	62	224	48	4	1	1		26	51	sim			
FONTE DOS PASSARINHOS	MINA	20	20	88	2	2				4	20	sim			
RIBEIRA DA FALAGUEIRA	FALAGUEIRA/MINA	169	192	744	23	9	6			59	169	sim			
QUINTA DA LAGE	FALAGUEIRA	468	486	2059		15	9			84	31				sim
TRAVESSA DA REBOLEIRA	FALAGUEIRA	57	73	251	2		2			20	3				sim
CASAL DE ALFORNELOS	BRANDOA	147	182	647	44	11	3			37	63				sim
CAMINHO DE ALFORNELOS	BRANDOA	91	98	400	69	3	6			21	85	sim			
AZINHAGA DOS BESOUROS	ALFORNELOS	650	844	2860	26	55	17	2		261	74			sim	
BAIRRO DA ALEGRIA	ALFORNELOS	60	99	264	10	10	1			25	14			sim	
ODRVELAS	PONTINHA	5	6	16	6							sim			
BAIRRO NOVO	ALFORNELOS	189	339	832	28	25	19			127	67				sim
8º AZUL/ALTO DOS TRIGUEIROS	VENDA NOVA	282	429	1241	161	38	23			140	203				sim
PORTAS DE BENFICA	VENDA NOVA	16	25	70	14		1			8	16	sim			
FONTAINHAS	VENDA NOVA	263	353	1157	232	30		6		83	199		sim		
BAIRRO 6 DE MAIO	VENDA NOVA	268	369	1179		10	6	5		74	2				sim
ESTRELA DE ÁFRICA	DAMAIA/VENDA NOVA	220	308	968		14	2			88	12				sim
ALTO DA DAMAIA	DAMAIA	454	562	1998	5	20	4	2		49	9				sim
NEUDEL	DAMAIA	90	102	396	9				69		90	sim			
AQUEDUTO	DAMAIA	14	24	62	2				23	1	15	sim			
COVA DA MOURA	BURACA/DAMAIA	39	44	172	4	1		1		9	5				sim
EST. DA CIRCUNVALAÇÃO	DAMAIA	45	59	198	39	10				5	45	sim			
BARRACAS DISPERSAS	AMADORA	80	78	352	40	6	2	1	12	25	70			sim	
PRÉ-FABRICADOS DA MINA	MINA	6	7	26						6	6	sim			
PRÉ-FABRICADOS DA BRANDOA	BRANDOA	5	7	22	2					1					sim
ESTRADA DOS SALGADOS	ALFORNELOS	19	20	84		1					1				sim
BAIRRO NOVO DAS FONTAINHAS	VENDA NOVA	37	29	163	9		1			6	3				sim
QUINTA DA CONCEIÇÃO	FALAGUEIRA	14	22	62		1				9	14	sim			
DOM JOSÉ I, N.º 65	REBOLEIRA	8	8	35	6					2	8	sim			
RUA DA PAIX	BRANDOA	37	37	111	26	6				1	37	sim			
QUINTA DA VINHA/INGLESA	BRANDOA	16	17	42	5				12		16	sim			
TOTAL		4862	6123	21307	818	327	136	21	148	1434	1483				

Fonte: CMA, Dep.Habituação / Divisão de Habitação e Realojamento, Março de 2005

Nesta perspectiva, o PER deve ser entendido como um caso exemplar de como o conceito de MUM está tratado por via da integração das áreas urbanas desqualificadas, tendo como objectivo atingir um maior nível de qualificação urbana. Não obstante, constata-se mais uma vez a falta de articulação entre os objectivos estratégicos ao nível da habitação com os de cariz sócio-demográfico. De facto, apesar do PER se assumir como uma solução para atingir o objectivo preconizado da qualificação urbana, não raras vezes tem descurado o domínio da integração social⁴⁸, expressão disso são as áreas de habitação social caracterizadas como espaços marcados pela exclusão e com fortes carências de equipamentos de apoio.

Relembre-se que as áreas de habitação social são consideradas como um tipo de *margem urbana*, conforme apresentado no primeiro capítulo. Neste sentido, o PER incorpora o conceito de MUM por via da integração de áreas físicas urbanas degradadas ou desqualificadas; no entanto, como processo resultante acabam por gerar áreas social e não raras vezes espacialmente desintegradas, até «(...) desencadear a emergência de outros problemas sociais (...)» (FREITAS, 1994:33) e, assim, englobarem-se como um tipo de *Margem Urbana Metropolitana*.

A consubstanciar a vertente menos positiva da aplicação do Programa, visto ao nível dos mecanismos associados de exclusão sócio-espacial que se pode observar em contexto municipal, FONSECA FERREIRA (1994:9) aponta algumas causas que estão na origem deste processo de guetização e degradação dos novos bairros sociais: «Em primeiro lugar, as condições sociais e económicas em que vivem as populações a realojar. São, regra geral, famílias de reduzidos recursos económicos, com trabalho precário [muitas vezes desempregadas] e profissões desqualificadas. Famílias numerosas, com reduzido grau de instrução, coabitando em condições degradadas, quantas vezes intra-humanas. [...] Em síntese: populações que já vivem marginalizadas pela sociedade. [...] Em segundo lugar, o modelo de *habitat*, [...] bairros estigmatizados, segregados dos serviços e da comunidade urbana. [...] Em terceiro lugar, a gestão dos processos de concepção, construção,

⁴⁸ A reforçar, GUERRA (1994) refere que «o problema do realojamento é, antes de mais, um problema social e não um problema de edifícios, tudo isto porque as pessoas não são coisas que se ponham em gavetas» (1991:11).

realojamento e administração dos bairros. Processos técnico-administrativos, desfasados das realidades e dissociados das populações (não) envolvidas».

Do ponto de vista social, está-se em presença da coexistência espacial de grupos socialmente homogéneos, mas culturalmente heterogéneos que, segundo GUERRA (1994) assumem “efeitos perversos”, nomeadamente «(...) provocaram um crescimento exponencial de comportamentos desviantes e de estigmas sociais que desencadearam, respostas violentas e um clima de insegurança urbana bem recente, desta forma generalizável, no caso de Lisboa» (1994:11). Esta afirmação ainda apresenta grande actualidade.

Esta preocupação pela ligação dos dois domínios acima enunciados está bem patente nas “Normas específicas” constantes da proposta final do PROT-AML respeitantes ao estabelecimento de orientações no domínio da coesão social, das quais se destaca a que se reporta à incorporação de preocupações de cariz social e urbanístico no quadro de estratégias a implementar de âmbito municipal, advertindo, nomeadamente, para: «os instrumentos de planeamento territorial devem desenvolver e aprofundar o conhecimento das áreas social e urbanisticamente mais desqualificadas e de maior conflitualidade social, considerando-as como áreas de intervenção prioritária no âmbito de actuações programadas» (2002:103).

De facto, a integração social que falta aos PER devia ter sido considerada como uma acção estratégica no domínio “melhorar o padrão de vida”. Assim sendo, o contexto de revisão do PDM deverá incidir sobre a integração urbanística das MUM sem descurar a integração social que um modelo de desenvolvimento exige, defendendo-se por esta via a coesão sócio-territorial que a proposta do PROT-AML alude.

Segundo COSTA PINTO (1994) o processo de avaliação das acções de realojamento, tomados aqui no contexto de integração das MUM, passa pelo «(...) produto de um triângulo cujos vértices estão em mínima associação, condicionando-se mutuamente: por um lado, as características específicas destas populações (o seu perfil social, o seu modo de vida, as suas necessidades e aspirações), por outro, as características dos novos modelos de *habitat* (urbanísticas, arquitectónicas e sociais), e das formas de habitar que implicam e

permitem e, finalmente, as políticas e os princípios de realojamento empreendidos» (COSTA PINTO, 1994:16).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decurso do desenvolvimento dos capítulos anteriores apresentou-se uma proposta de metodologia para identificação das *margens urbanas* no contexto metropolitano de Lisboa, assente na combinação de diferentes métodos e técnicas em ambiente SIG, a que se designou de abordagem “multi-estratégica”. Neste contexto, assume-se como um ensaio exploratório através do qual se alia a tecnologia, a técnica e os métodos à discussão dos conceitos mais adequados para traduzir os problemas do território.

Neste sentido, considera-se que a abordagem seguida resultante da integração de duas componentes – a teoria aliada à prática – conduz às reflexões seguintes segundo dois tópicos de análise: (i) sobre a aplicação dos métodos e das técnicas e seus resultados para identificação das *margens urbanas* metropolitanas; (ii) sobre a pertinência do conceito de *margem urbana* e o seu contributo no contexto do planeamento e gestão do território.

i. Sobre a aplicação dos métodos e das técnicas e os resultados obtidos para identificação das *margens urbanas* metropolitanas

Os métodos e as técnicas de classificação de dados e de localização da ocorrência do fenómeno urbano integradas nas duas estratégias desenvolvidas para identificação das MUM revelaram uma boa reacção tendo em conta os dados disponíveis e passíveis de utilização para a representação dos tipos de MUM definidos *a priori*. Não obstante, o método das somas ponderadas revelou-se mais ajustado ao problema e aos tipos de MUM identificados segundo os critérios pré-estabelecidos, permitindo a exploração dos resultados obtidos e a produção de nova informação considerada como um contributo essencial para

o desenvolvimento da análise do problema no contexto do planeamento e gestão do território.

A metodologia desenvolvida para identificação das *Margens Urbanas* Metropolitanas mostrou um bom desempenho e julga-se replicável noutros contextos municipais metropolitanos, nomeadamente no que concerne à aplicação do método das somas ponderadas. No entanto, constata-se que o desenvolvimento desta abordagem metodológica não permitiu identificar a totalidade dos tipos de *margem urbana* segundo os critérios pré-estabelecidos, insuficiência que se reflecte num nível de *performance* que exige ajustamentos, nomeadamente no que diz respeito à completude de informação estatística.

De facto, independentemente da resposta dos métodos e das técnicas aplicadas, considera-se que, em termos espaciais, os resultados obtidos para o contexto metropolitano de Lisboa traduzem apenas parcialmente os tipos de *margens urbanas* definidas *a priori*: a detecção das áreas de condomínios habitacionais fechados, das áreas com edifícios para habitação social, das áreas industriais inactivas e, em parte, das áreas de habitação clandestina, que foram tipos definidos *a priori*, não é conseguida de forma territorialmente exaustiva.

No que concerne à natureza e ao tipo de dados, constata-se a dificuldade no ajustamento dos mesmos à multidimensionalidade do fenómeno, aos tipos de MUM definidos *a priori* e à unidade mínima de análise adoptada (a subsecção estatística). Aponta-se, assim, a necessidade de recorrer a dados de outra natureza, para futuro tratamento do problema, nomeadamente no que diz respeito à dimensão sócio-profissional, ao parque industrial inactivo, aos condomínios habitacionais fechados e às áreas de habitação social, dados esses indisponíveis na informação censitária à escala da subsecção estatística.

Note-se que a demonstração da validade dos resultados parciais (considerando a espacialização da MUM pelo métodos das somas ponderadas) provenientes desta aplicação foi feita apenas para o caso do município da Amadora e revelou-se positiva. De facto, a sobreposição das subsecções estatísticas de MUM determinadas pela metodologia com a informação disponibilizada pela Câmara Municipal da Amadora sobre as áreas degradadas, demonstrou uma forte concordância espacial, sugerindo, assim, aceitar-se como possível a replicabilidade noutras unidades administrativas da "Grande Lisboa". A observação da composição interna das subsecções estatísticas integradas em MUM na

Amadora enfatiza a necessidade de uma visão integrada do fenómeno pelos três critérios de tipificação.

Neste sentido, os resultados obtidos formam dois níveis de conhecimento: i) conhecimento locativo para os planos de ordenamento do território; ii) conhecimento quantitativo que mede a dimensão do fenómeno e relativiza a sua importância nos contextos municipal e metropolitano.

Em suma, a crítica dos resultados revela duas situações: i) *performance* da metodologia de identificação das MUM e da sua replicabilidade, sobretudo pelo método das somas ponderadas; ii) forte dependência da metodologia das variáveis apuradas à subsecção INE, nem sempre ajustadas ao problema.

ii. Sobre a pertinência e o contributo do conceito de *margem urbana* no contexto do planeamento e gestão do território

O conceito de *margem urbana* surge como quadro de referência teórico de base para o desenvolvimento da metodologia adoptada. A sua noção expressa um fenómeno multidimensional nos espaços urbanos onde ganha forma, podendo ser entendido como um problema de natureza sócio-espacial que ocorre, com maior ou menor grau de intensidade, pelo menos, a duas escalas de análise – metropolitano e municipal.

De facto, da problematização à conceptualização da noção de *margem urbana* constatou-se a presença de um fenómeno resultante da complexidade das estruturas sócio-espaciais urbanas, nomeadamente pela formação de “periferias” no centro e de “periferias” na periferia, e de processos de fragmentação urbana emergentes. Considera-se, assim, que a *margem urbana* metropolitana (MUM) traduz-se espacialmente como um lugar de lugares, um lugar de descontinuidades, um momento de rupturas ou de mudanças (a transitoriedade espaço-temporal), representando, com maior ou menor grau de subjectividade, espaços não integrados do ponto de vista urbanístico, habitacional e sócio-demográfico.

Nesta perspectiva, entende-se que o estudo das *margens urbanas*, considerando todas as suas dimensões e as suas tipologias, só ficaria completo com a sua operacionalização

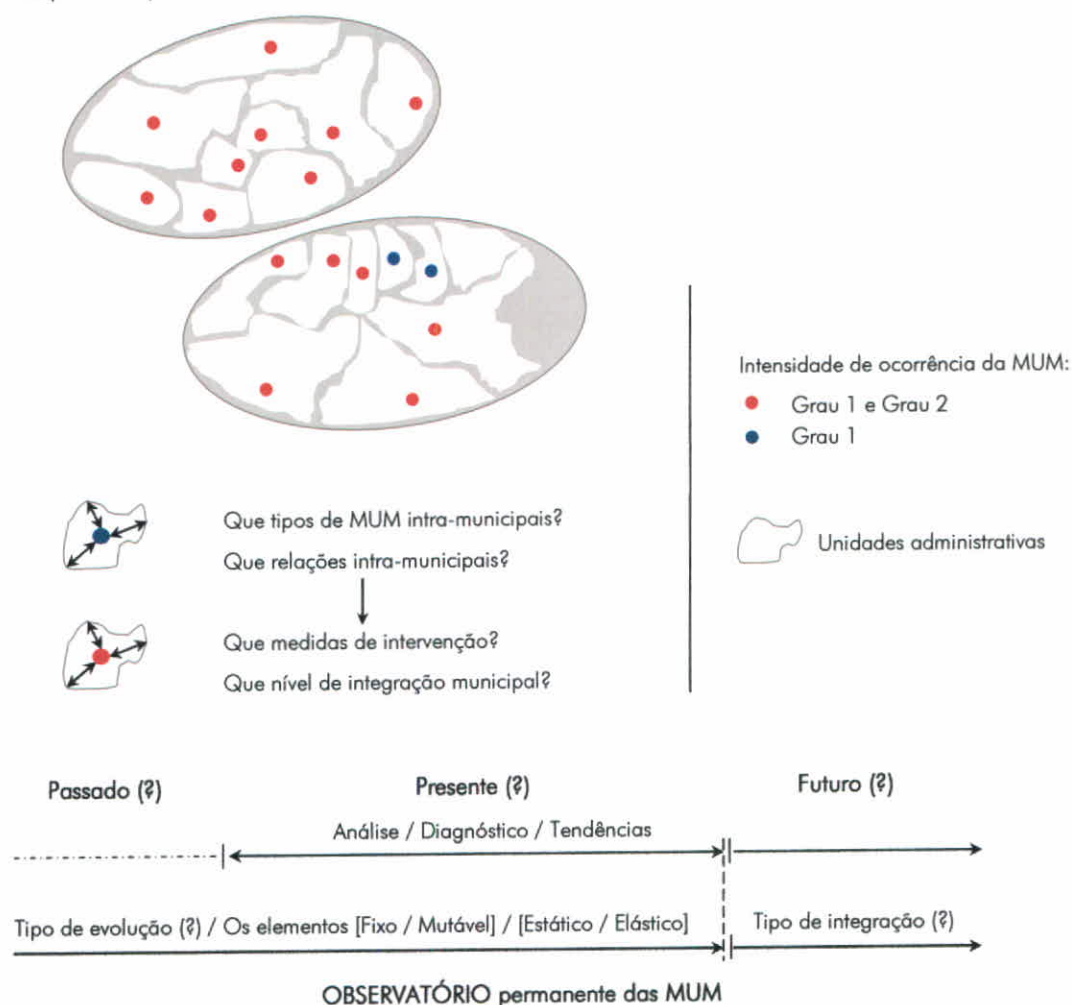
através da identificação e quantificação dos seus espaços integrantes, com recurso a diferentes técnicas e métodos, para potencial tratamento ao nível da sua integração ou assimilação em acções ou políticas estratégicas de índole territorial, nos domínios do planeamento e da gestão territorial.

Para consubstanciar esta ideia, fez-se uma incursão pela leitura reflexiva de dois instrumentos de gestão territorial – o PROT-AML e o PDM de Amadora – no sentido de se entender de que forma o conceito de *margem urbana* estaria contemplado e qual o nível de enquadramento e de tratamento assumido pelas figuras de plano em apreço. Decorrente desta etapa de análise, defende-se, quer em contexto metropolitano quer ao nível municipal, a integração das *margens urbanas* como uma preocupação em matéria de prioridades sob o domínio da coesão sócio-territorial, devendo passar por uma visão estratégica e integrada do fenómeno num processo contínuo de observação (Figura 21).

A implementação de um processo de integração dos espaços de *margem urbana* engloba um conjunto de etapas de observação num horizonte temporal alargado e com um exercício constante de cruzamento de diferentes escalas de análise com incidência territorial distintas (do regional ao local, e do local aos espaços de *margem urbana* atendendo às suas múltiplas inter-relações), contemplando, designadamente: a) a análise/diagnóstico dos aspectos urbanos materiais e imateriais que os caracterizam e, b) a observação das tendências e ritmos de evolução, permitindo conferir graus de diferenciação sócio-espacial às estruturas e elementos em análise, tendo em vista a aplicação de medidas e acções ajustadas à(s) realidade(s) observadas para uma mudança ou transformação sócio-territorial necessária para a sua integração.

Figura 21. Processo de observação para uma integração das *Margens Urbanas Metropolitanas*

Esquema representativo das MUM da “Grande Lisboa”



Este momento de observação da realidade (o presente), é reflexo ponderado do(s) tipo(s) de evolução do fenómeno registados num passado mais ou menos longínquo e deverá conduzir ao ajuste sistemático do(s) tipo(s) de intervenção a implementar atendendo aos múltiplos domínios do fenómeno.

A compreensão das dinâmicas, dos factores de origem ou de manutenção destas “bolsas urbanas” e dos processos de transformação ou de mudança que ocorrem (ou que se deseja que ocorram) nestes espaços integrados nas MUM implicam o entendimento dos tipos e natureza de elementos que fazem parte dos sistemas espaciais onde se alicerçam, considerando a dialéctica fixo/mutável ou estático/elástico. De facto, a natureza dos elementos integradores ou actuantes numa dada unidade territorial pode condicionar o seu

impacto ao nível dos territórios de *margem*. Exemplo disso, são as questões de ordem política, mais especificamente, as manifestações de vontade política e os reflexos na mudança ou manutenção dos problemas territoriais, visto ao nível do plano de intenções e da implementação de políticas de intervenção em áreas urbanas prioritárias; ou, por outro lado, os factores de incerteza e imprevisibilidade associada ao estudo de fenómenos urbanos, por si só, marcados por níveis e ritmos de mutabilidade variados.

A integração deverá ser entendida não como um fim em si mesmo mas como uma forma de permitir conjugações e compatibilizações sucessivas com os objectivos delineados, com os “tempos” de transição para a integração e o envolvimento dos diferentes participantes e actuantes de cada unidade territorial, com o intuito de garantir a equidade territorial e de promover o combate à segregação social e espacial característico das *margens urbanas* metropolitanas.

Esta perspectiva de abordagem pode ser vista nos compromissos e desafios assumidos pelas Autoridades Locais Europeias em matéria comum sobre o desenvolvimento local sustentável, retirando inspiração dos princípios de sustentabilidade presentes na Carta das Cidades e Vilas Europeias para a Sustentabilidade – Carta de Aalborg (1994). O desenvolvimento das preocupações constantes neste domínio têm dado lugar a sucessivos encontros de participantes europeus, nomeadamente com o desenvolvimento do Plano de Acção de Lisboa “Da Carta à Acção”, de 1996, da Declaração de Hannover dos Presidentes de Municípios Europeus “Na Viragem para o século XXI”, de 2000, da “Declaração de Joanesburgo”, de 2002, e, finalmente, da Conferência “Inspirando o Futuro – Aalborg+10”, de 2004. Os compromissos de Aalborg, aprovados por aclamação em 2004, congregam um conjunto de dez temas de interesse nesta matéria, considerando os seguintes domínios temáticos: (i) governância, (ii) gestão local para a sustentabilidade, (iii) bens comuns materiais, (iv) consumo responsável e opções de estilo de vida, (v) planeamento e desenho urbano, (vi) melhor mobilidade, menos tráfego, (vii) acção local para a saúde, (viii) economia local dinâmica e sustentável, (ix) equidade e justiça social, e (x) do local para o global.

No quadro destes compromissos, entende-se que a integração das *margens urbanas* metropolitanas (MUM) se enquadra como uma preocupação em matéria de prioridades e intenções contempladas, directa ou indirectamente, nas acções constantes das alíneas (v) e

(ix). De facto, o reconhecimento do papel estratégico do planeamento e do desenho urbano na abordagem das questões ambientais, sociais, económicas, culturais e da saúde, para benefício de todos, a que a alínea (v) alude, engloba acções que se aplicam aos territórios de *margem urbana*, nomeadamente: (a) reutilizar e regenerar áreas abandonadas ou socialmente degradadas; e, (b) evitar a expansão urbana, dando prioridade ao desenvolvimento urbano no interior dos aglomerados, através da recuperação dos espaços urbanos degradados e assegurando densidades urbanas apropriadas.

A outro nível o compromisso de assegurar comunidades inclusas e solidárias, assumido pela alínea (ix), estabelece acções que incidem mais uma vez sobre os territórios em apreço, designadamente: (a) desenvolver e implementar programas para prevenir e reduzir a pobreza; (b) assegurar acesso equitativo aos serviços públicos, à educação, a oportunidades de emprego, à formação profissional, à informação e a actividades culturais; (c) promover a inclusão social e a igualdade entre géneros; (d) aumentar a segurança da comunidade; e, (d) garantir habitação e condições de vida de boa qualidade e socialmente adequadas.

Entende-se que a importância do conceito de *margem urbana* no contexto metropolitano de Lisboa pela integração ou assimilação das *margens urbanas* pode ser enfatizada ao nível do quadro de elaboração da nova geração de Planos Directores Municipais. De facto, é a este nível de actuação territorial que a materialização e a concretização das ideias acima explicitadas se fazem sentir com repercussões espaciais directas.

Com base nestes pressupostos e na defesa desta visão, considera-se que este processo deverá assentar na implementação de um Observatório permanente das áreas inseridas nas *Margens Urbanas Metropolitanas* com o intuito de promover a monitorização dos padrões de localização, do(s) grau(s) e tipo(s) de *margens urbanas* identificados em cada unidade territorial, além do acompanhamento de possíveis fenómenos emergentes e das intervenções necessárias à integração dos espaços nela contidos.

Neste sentido, o processo de observação das margens deverá integrar um sistema de variáveis e indicadores de forma a medir o fenómeno a diferentes escalas de análise tendo como referência a subsecção estatística como unidade mínima de análise, atendendo aos três critérios de identificação das *margens urbanas*: o parque habitacional, o físico-

locacional e o conteúdo sócio-demográfico. Esta questão remete para o primeiro tópico de reflexão acima explicitado, nomeadamente no que concerne à adequação das variáveis e indicadores a apurar para melhor classificar e monitorizar as MUM.

BIBLIOGRAFIA

Livros, monografias e artigos

- ABRANTES, P., BAÇÃO, F., LOBO, V., TENEDÓRIO, J. A. (2005). «Spatial modelling of metropolization in Portugal. Exploratory analysis of spatial metropolitan patterns». In *14th European Colloquium Theoretical and Quantitative Geography* (CD-ROM). Portugal: Tomar. 9-13 de Setembro. 17 p.
- ADELL, G. (1999). *Theories and models of the peri-urban interface: a changing conceptual landscape. Strategic Environmental Planning and Management for the Peri-urban Interface Research Project. Draft for discussion*. UK: University College London, Development Planning Unit. 43 p.
- ALEKSANDER, I., MORTON, H. (1995). *An Introduction to Neural Computing*. 2.^a ed.. Chapman & Hall.
- ALLAIN, R. (2004). *Morphologie urbaine. Géographie, aménagement et architecture de la ville*. Collection U Géographie. Paris: Armand Colin. 254 p.
- ALMEIDA, I. (2003). «A questão dos loteamentos e das construções ilegais. As limitações da lei das AUGI». In AAVV (2003). *Conferência Ordenamento do território e revisão dos PDM*. Figueira da Foz: Associação Nacional de Municípios Portugueses. Julho, 2003. pp. 1-10.
- ARAÚJO, C. C., MACEDO, A. B. (2002). «Multicriteria geologic data analysis for mineral favorability mapping: application to a metal sulphide mineralized area, ribeira valley metallogenic province, Brazil». *Natural Resources Research*, vol. 11, n.º 1. International association for Mathematical Geology. pp. 29-43.
- ASCOUGH II, J., RECTOR, H., HOAG, D., et al. (2002). «Multicriteria spatial decision support systems: overview, applications, and futures research directions». In *Proceedings of the International Environmental Modelling and Software Society*. Switzerland: Lugano. 24-27 de Junho. pp. 175-180.
- ATKINSON, R., FLINT, J. (2003). «Fortress UK? Gated communities, the spatial revolt of the elites and time-space trajectories of segregation». In AAVV, 2003. *Gated communities Conference: Building Social Division or Safer Communities?* UK: University of Glasgow. 18-19 September, 2003. 17 p.

- AUGUSTO, N. M. (2000). «Habitação social – da intenção de inserção à ampliação da exclusão». In AAVV, 2000. *IV Congresso Português de Sociologia*. Coimbra, Abril 2000. 18 p.
- BABAN, S. M. J., WAN-YUSOF, K. (2003). «Modelling optimum sites for locating reservoirs in tropical environments». *Water Resources Management*, 17 (2003). Kluwer Academic Publishers. pp. 1-17.
- BAÇÃO, F., LOBO, V., PAINHO, P. (2005). «The Self-organizing map, the Geo-SOM, and relevant variants for geosciences». *Computers & Geosciences*, n.º 31 (2005). pp. 155-163.
- BAPTISTA COELHO, Luís V. (1994). «É preciso integrar a «Habitação Social» na continuidade urbana». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 20 (Maio). Porto: Edições Afrontamento. pp. 71-78.
- BAPTISTA, Luís V. (1999). *Cidade e habitação social: o Estado novo e o programa das casas económicas em Lisboa*. Coleção Sociologias. Oeiras: Celta Editora. 224 p.
- BARATA SALGUEIRO, T. B. (1972). «Bairros clandestinos na periferia de Lisboa». *Estudos de geografia urbana, Relatório n.º 4*. Lisboa: CEGED. 58 p.
- BARATA SALGUEIRO, T. B. (1977). «Bairros clandestinos na periferia de Lisboa». *Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia*, vol. XII, n.º 23. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos. pp. 28-55.
- BARATA SALGUEIRO, T. (1998). «Cidade pós-moderna: espaço fragmentado». *Revista Território*, ano III, n.º 4, jan./jun.. Brasil: Laboratório de Gestão do Território da Universidade Federal do Rio de Janeiro. pp. 39-53.
- BARATA SALGUEIRO, T. B. (1999). *A cidade em Portugal. Uma geografia urbana*. 3.ª edição. Porto: Afrontamento. 433 p.
- BARROQUEIRO, M. (2003). «O declínio de centros mineiros tradicionais e as estratégias de reconversão territorial em curso». In AAVV, 2003. *Resumos da Conferência Internacional "Desinvestimento: estratégias empresariais, as regiões e as políticas"*. Lisboa: UNL-FCT, CEG e CEDE. pp. 12-16.
- BASTIE, J., DÉZERT, B. (1980). *L'espace urbain*. Paris: Masson. 381 p.
- BASTIE, J., DÉZERT, B. (1991). *La ville*. Paris: Masson. 415 p.
- BAUER, G., ROUX, J.-M. (1976). *La rurbanisation ou la ville éparpillée*. Paris: Éditions du Seuil. 190 p.
- BEAUJEU-GARNIER, J. (1997). *Geografia urbana*. Trad. Raquel Soeiro de Brito. 2.ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 525 p.
- BERSINI, H. (2005). *Des réseaux et des sciences*. Paris : Vuibert. 125 p.
- BESSON, J.-F. (1970). *L'intégration urbaine*. Bibliothèque d'Économie Contemporaine. Études ISEA. France: Presses Universitaires de France. 312 p.
- BONNET, J. (1994). *Les grandes métropoles mondiales*. Coleção Géographie d'Aujourd'hui. Paris: Nathan Université. 192 p.
- BRITO, R., PIMENTEL, D., TENEDÓRIO, J. A. (1988). «A Área Metropolitana de Lisboa. II – Características gerais da população». In AAVV, 1988. *I Seminário internacional "Área Metropolitana de Lisboa que futuro?"*. Lisboa: DGPR, UNL. pp. 127-141.

- BRUNET, R., FERRAS, R., THERY, H. (1992). *Les mots de la géographie, dictionnaire critique*. Collection Dynamiques du territoire. Montpellier-Paris: RECLUS, La Documentation Française. 470 p.
- BRUNO SOARES, L. (1984). «Urbanização clandestina e política urbana». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, ano 1, n.º 1 (Março). Porto: Edições Afrontamento. pp. 18-28.
- BRUNO SOARES, L., FERREIRA, A. F., GUERRA, I. P. (1985). «Urbanização clandestina na Área Metropolitana de Lisboa». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, ano 1, n.º 3 (Julho). Porto: Edições Afrontamento. pp. 67-77.
- BRUNO SOARES, L. (1987). «Transformação informal do território. Situação na Área Metropolitana de Lisboa». In MATOS, A. T., MEDEIROS, C. L. (dir.), 1987. *A cidade em Portugal: onde se vive*. Povos e Culturas, n.º 2. Lisboa: CEPCEP. pp. 345-351.
- BRUNO SOARES, L. (1989). «Planeamento em áreas de crescimento urbano ilegal». In DGOTDU, 1989. *Encontros sobre construção clandestina e gestão dos recursos hídricos*, vol. 2. Lisboa: MPAT, SEALOT. pp. 33-40.
- BRUNO, Eugen (dir.) (1983). «Destacável – Conjuntos habitacionais clandestinos na região de Lisboa». *Cadernos municipais. Revista de investigação regional e local*, ano 4, n.º 22 (Maio). pp. 1-19.
- CAI, Y. (1995). «Artificial neural-network method for soil-erosion forecasting». *Bodenkultur*, v. 46, n.º 1. pp. 19-24.
- CÂMARA MUNICIPAL AMADORA (1994). *Plano Director Municipal*.
- CARTER, H. (1974). *The study of urban geography*. Great Britain: Edward Arnold Ltd. 344 p.
- CARUSO, G. (2005). *Integrating Urban Economics and Cellular Automata to model Periurbanisation Spatial dynamics of residential choice in the presence of neighbourhood externalities*. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences. Louvain-la-Neuve: Université catholique de Louvain. 245 p. (Université Catholique de Louvain, Département de géologie et de géographie, 2006, http://www.geo.ucl.ac.be/GEO/IMAGES/CARUSO_These.pdf)
- CASTELS, M. (1981). *La question urbaine*. Coleção Fondations. Paris: FM. 526 p.
- CCDR LISBOA E VALE DO TEJO (2002). *Proposta PROT-AML*. Vol. I (versão aprovada). Janeiro de 2002. 130 p.
- CEBALLOS-SILVA, A., LÓPEZ-BLANCO, J. (2003). «Delineation of suitable areas for crops and using a Multi-Criteria Evaluation approach and land use/cover mapping: a case study in Central Mexico». *Agricultural Systems*, 77 (2003). Elsevier Science Ltd. pp. 117-136.
- CHAKHAR, S., MARTEL, J.-M. (2003). «Enhancing Geographical Information Systems Capabilities with Multi-Criteria Evaluation Functions». *Journal of Geographic Information and Decision Analysis*, vol. 7, n.º 2. pp. 47 – 71.
- CHALINE, C. (1980). *La dynamique urbaine*. Coleção Le Géographe, n.º 27. France: Presses Universitaires de France. 206 p.
- CHAPUIS, R. (1995). «L'espace périurbain: une problématique à travers le cas bourguignon». *L'information Géographique*, vol. 59. Paris: Armand Colin. pp. 113-125.
- COELHO, Helder (2005). *Explorações, ligações e reflexões*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- COELHO, Helder (1995). *Inteligência artificial em 25 lições*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- CORTEZ, P., Neves, J. (2000). *Redes Neurais Artificiais. Apontamentos de apoio à disciplina de Sistemas Inteligentes*. Braga: Universidade do Minho, Escola de Engenharia. Departamento de informática. 53 p.
- COSTA LOBO, M. L. (1987). «O loteamento clandestino e a forma de o encarar numa prática correcta de planeamento urbanístico». In DGOTDU, 1987. *Encontros sobre construção clandestina ordenamento do território*, vol. 1. Lisboa: MPAT, SEALOT. pp. 19-33.
- COSTA LOBO, M. (2001). «Capítulo V – Planos sectoriais de ordenamento do território». In COSTA LOBO, M., 2001. *Administração urbanística. Evolução legal e sua prática*. Lisboa: IST. pp. 143-195.
- COSTA PINTO, T. (1994). «A apropriação do espaço em bairros sociais: o gosto pela casa e o desgosto pelo bairro». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 20 (Maio). Porto: Edições Afrontamento. pp. 36-43.
- CROZAT, D. (1997). «Vers la fin des bidonvilles à Lisbonne». *Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia*, vol. XXXII, n.º 64. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos. Faculdade de Letras Universidade de Lisboa. pp. 71-96.
- CROZAT, D. (2003). *Les recompositions d'espaces périphériques en mutation: pratiques innovantes en matière de rapport à l'espace; la construction des périphéries à Lisbonne*. Project de recherche. (Version de travail non définitive). 8 p.
- DARPA (1988). *Neural Network Study*. AFCEA International Press.
- DAVEAU, S. (1989). *Geografia de Portugal – O povo português*. Vol. III. 1ª edição. Lisboa: Edições João Sá da Costa. pp. 898-899.
- DEZERT, B., METTON, A., STEINBERG, J. (1991). *La périurbanisation en France*. Paris: SEDES e CDU. 226 p.
- DI MÉO, Guy (1991). *L'Homme, la société, l'espace*. Paris: Anthropos. 319 p.
- DI MÉO, Guy (1996) (dir.). *Les Territoires du quotidien*. Paris: Harmattan. 207p.
- DGOTDU (2000). *Vocabulário de Ordenamento do Território*. Coleção Informação 5. Lisboa: DGOTDU, DSEPL. 189 p.
- DODGSON, J., SPACKMAN, M., PEARMAN, A. D. et al. (2000). *Multi-criteria Analysis: a Manual*. London: Department of the Environment, Transport and Regions. 145 p.
- DOMINGUES, Álvaro (coord.) (2006). *Cidade e Democracia – 30 anos de transformação urbana em Portugal*. Lisboa: Argumentum Edições. 299 p.
- DYER, J. S., FISHBURN, P. C., STEUER, R. E., et al. (1992). «Multiple Criteria Decision Making, Multiattribute Utility Theory: the next ten years». *Management Science*, vol. 38, n.º 5. The Institute of Management Sciences. pp. 645-654.
- EASTMAN, J. R. (2006). *IDRISI Andes. Guide to GIS and image processing*. Manual version 15.00. USA: Clark University, Graduate School of Geography.
- EOM, S. B., MIN, H. (1999). «The contributions of Multi-Criteria Decision Making to the development of Decision Support Systems subspecialties: an empirical investigation». *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, n.º 8. pp. 239-255.

- FERREIRA, M. J. (2001) «Conceitos e tipologias dos condomínios fechados». In FERREIRA, M. J., NUNES, M. P., VASSALO ROSA, L., et al., 2001. *Condomínios habitacionais fechados: utopias e realidades*. Série Estudos, n.º 4. Lisboa: CEGPR, FCSH-UNL. pp. 15-30.
- FERREIRA, M. J. (2001) «Difusão, distribuição e toponímia dos condomínios habitacionais fechados, em Portugal». In FERREIRA, M. J., NUNES, M. P., VASSALO ROSA, L., et al., 2001. *Condomínios habitacionais fechados: utopias e realidades*. Série Estudos, n.º 4. Lisboa: CEGPR, FCSH-UNL. pp. 59-76.
- FERREIRA, M. J., (1988). *Habitação Social em Portugal: breve história e alguns problemas*. Provas de Aptidão Pedagógica e Capacidade Científica, de acordo com o ECDU, apresentadas à Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. 56 p.
- FERREIRA, M. J., NUNES, M. P., VASSALO ROSA, L., et al. (2001). *Condomínios habitacionais fechados: utopias e realidades*. Série Estudos, n.º 4. Lisboa: CEGPR, FCSH-UNL. 157 p.
- FISHBURN, P. C., LAVALLE, I. H. (1999). «MCDA: theory, practice and the future». *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, n.º 8. pp. 1-2.
- FISCHER, M. M., GOPAL, S. (1994). «Artificial Neural Networks: a new approach to modelling interregional telecommunication flows». *Journal of Regional Science*, vol. 34, n.º 4. pp. 503 - 527.
- FISCHER, M. M. (1997). «Computational neural networks: a new paradigm for spatial analysis». *Environment and Planning*, vol. 29. pp. 1873-1891.
- FONSECA FERREIRA, A. (1984). «Crise do alojamento e construção clandestina em Portugal». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, ano 1, n.º 1 (Março). Porto: Edições Afrontamento. pp. 29-37.
- FONSECA FERREIRA, A. (1987). *Por uma nova política de habitação*. Coleção Cidade em Questão/7. Porto: Edições Afrontamento. 235 p.
- FONSECA FERREIRA, A. (1987a). «Política(s) de habitação em Portugal». In MATOS, A. T., MEDEIROS, C L. (dir.), 1987. *A cidade em Portugal: onde se vive*. Povos e Culturas, n.º 2. Lisboa: CEPCEP, Universidade Católica Portuguesa. pp. 261-284.
- FONSECA FERREIRA, A. (1988). «A problemática habitacional na Área Metropolitana de Lisboa». In *I Seminário internacional "Área Metropolitana de Lisboa que futuro?"*. Lisboa: DGPR, UNL. pp. 325-352.
- FONSECA FERREIRA, A. (1994). «Habitação social: lições e prevenções para o PER». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 20 (Maio). Porto: Edições Afrontamento. pp. 8-10.
- FOURNY, M.-C., PAGAND, B., PRADEILLES, J.-C. (1997). «Les nouveaux centres péri-urbains: l'espace public porteur de territoires». *Revue de Géographie Alpine*, n.º 4. pp. 83-95.
- FRANZINI, L., BOLCHI, P., DIAPPI, L. (2001). «Self Organizing Maps: a clustering neural method for urban analysis». In BANOS, A., BANOS, F., BOLOT, J., et al. (ed.), 2001. *Proceeding of the VRencontres de Théo Quant*. February, 2001. 14 p.
- FREITAS, M. J. (1994). «Os paradoxos do realojamento». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 20 (Maio). Porto: Edições Afrontamento. pp. 26-35.
- GAHEGAN, M., TAKATSUKA, M., WHEELER, M., HARDISTY, H. (2002). «Introducing GeoVISTA Studio: an integrated suite of visualization and computational methods for exploration

- and knowledge construction in geography». *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 26. pp. 267-292.
- GALLET, N., SHOARD, M., ANDERSSON, J., et al. (2004). «England's Urban Fringes: multi-functionality and planning». *Local Environment*, vol. 9, n.º 3 (June). UK: Taylor & Francis. pp. 217-233.
- GASPAR, J., BRITO HENRIQUES, E. (2003). «A reconversão urbana de Lisboa Oriental: as actividades culturais no eixo Xabregas – Parque das Nações». In *Resumos da Conferência Internacional "Desinvestimento: estratégias empresariais, as regiões e as políticas"*. Lisboa:UNL-FCT, CEG e CEDE. 37 p.
- GEORGE, Pierre (1970). *Dictionnaire de la géographie*. Paris: Presses Universitaires de France. 485 p.
- GEORGE, Pedro (2001). «Paisagem – do urbano ao rural. Notas a partir de Lisboa...». *Finisterra. Revista Portuguesa de Geografia*, vol. XXXVI, n.º 72. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos. Faculdade de Letras Universidade de Lisboa. pp. 115-121.
- GEORGE, Pierre (1974). *Précis de Géographie urbaine*. Paris: Presses Universitaires de France. 286 p.
- GOMES, E. G., LINS, M. P. E. (2002). «Integrating Geographical Information Systems and Multi-Criteria Methods: A Case Study». In *Annals of Operations Research*, n.º 116. pp. 243-269.
- GONZÁLEZ, R. (2001) «Periurbanization et metropolization en Espagne». *Bulletin de l'Association de Geographes Français, Geographies*, CNRS 78^e année, Mars, pp. 79 - 90.
- GUERRA, I., MATIAS, N. J. F. (1988). «Elementos para uma análise sociológica do movimento clandestino». In MATOS, A. T., MEDEIROS, C. L. (dir.), 1988. *A cidade em Portugal: como se vive. Povos e Culturas*, n.º 3. Lisboa: CEPCEP, Universidade Católica Portuguesa. pp. 335-355.
- GUERRA, I. (1994). «As pessoas não são coisas que se ponham em gavetas». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 20 (Maio). Porto: Edições Afrontamento. pp. 11-16.
- GUITOUNI, A., MARTEL, J.-M., VINCKE, P. (2000). «A Framework to Choose a Discrete Multicriterion Aggregation Procedure». Bruxelles: Université Libre de Bruxelles, Service de Mathématiques de la gestion. 22 p.
(http://smg.ulb.ac.be/Preprints/FullText/Vincke00_03.ps.gz)
- HAYKIN, S. (1994). *Neural Networks: a Comprehensive Foundation*. NY: Macmillan.
- HARRIS, R., LARKHAM, P. J. (1999). *Changing suburbs: foundation, form and function*. 280 p.
- HENRIQUES, E. B., THIEL, J. (1997). «Culture, innovation and periphery: a theoretical sketch and some evidence from different portuguese contexts». *Finisterra, Revista Portuguesa de Geografia*, vol. XXXII, n.º 64. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos. Faculdade de Letras Universidade de Lisboa. pp. 45-70.
- HENRIQUES, R., BAÇÃO, F. (2004) «soMGis: Uma Ferramenta para Construir Regiões». In *V Congresso da Geografia Portuguesa*. Guimarães: Campus de Azurém. 14-16 de Outubro.
- HERBERT, D. (1972). *Urban geography: a social perspective*. Colecção Problems in modern geography. Vancouver: David & Charles. 320 p.

- INE (1999). *Tipologia sócio-económica da Área Metropolitana de Lisboa à escala da subsecção estatística (Censos 1991)*. Lisboa: INE. 97 p.
- INE (2002). *Censos 2001: resultados definitivos. XIV recenseamento geral da população. IV recenseamento geral da habitação. 4.º vol.* Lisboa: INE. 209 p.
- JEAN, Y., CALENGE, C. (1997). «Espaces périurbains: au-delà de la ville et de la campagne? (Problématique à partir d'exemples pris dans le Centre-Ouest)». *Annales Géographie*, n.º 596. Paris: Armand Colin. pp. 389-413.
- JI, C. Y (2000). «Land-use classification of remotely sensed data using self-organizing feature map a neural networks». *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, vol. 66, n.º 12. pp. 1451-1460.
- JIANG, B., HARRIE, L. (2004). «Selection os streets from a network using self-organizing maps». *Transactions in GIS*, v. 8 (3). UK: Blackwell publishing. pp. 335-350.
- JIANG, H., EASTMAN, J. R. (2000). «Application of fuzzy measures in multi-criteria evauation in GIS». *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 14, n.º 2. pp. 173-184.
- KOHONEN, T. (1990). «The Self-organizing map». In *Proceedings of IEEE*, vol. 78, n.º 9. pp. 1464-1480.
- KROPP, J. (1998). «A neural network approach to the analysis of city systems». *Applied Geography*, vol. 18, n.º 1, pp. 83-96.
- LE GOIX, R. (2003). *Les "gated communities" aux Etats-Unis, morceaux de villes ou territoires à part entière?*. Thèse pour l'obtenir le grade de Docteur de l'Université Paris I. Paris: l'Université Paris I Panthéon-Sorbonne. 491p. (CNRS, 2006. <http://tel.ccsd.cnrs.fr/docs/00/04/59/03/PDF/tel-00004141.pdf>)
- LE GOIX, R. (2004). «Are gated communities an innovation in suburban growth context?». In *Geolnova, Revista do Departamento de Geografia e Planeamento Regional*, n.º 10. Lisboa: DGPR, UNL. pp. 53-76.
- LEFEVRE, Henri (1996). *La production de l'espace*. 4.º edição. Paris: Anthropos. 485 p.
- LEFEVRE, Henri (2002). «The right to the city». In BRIDGE, G., WATSON, S. (eds), 2002. *The Blackwell city reader*. Blackwell readers in geography. UK: Blackwell publishing Ltd. pp. 367-374.
- INEC (2000). *Gestão integrada de parques habitacionais de arrendamento público – guia recomendativo*. Lisboa: IORU. 240 p.
- LOUREIRO, M., BAÇÃO, F. (2004). «O Self-Organizing Map como Ferramenta na Análise Geo-Demográfica». In *V Congresso da Geografia Portuguesa*. Guimarães: Campus de Azurém. 14-16 de Outubro.
- LOURENÇO, J., RAMOS, L., RAMOS, R. et al. (2005). «Urban areas identification through clustering trials and neural networks». In *14th European Colloquium Theoretical and Quantitative Geography (CD-ROM)*. Portugal: Tomar. 9-13 de Setembro. 11 p.
- LYNCH, Kevin (2003). *A imagem da cidade*. Colecção Arte & Comunicação. Lisboa: Edições 70. 205 p.
- MALCZEWSKI, J. (1996). «A GIS-based approach to multiple group decision-making». *International Journal of Geographical Information Systems*, vol. 10, n.º 8. pp. 955-971.

- MALCZEWSKI, J. (2000). «On the use of Weighted Linear Combination in GIS: common and best practice approaches». *Transactions in GIS*, vol. 4, n.º 1. Blackwell Publishers. pp. 5-22.
- MALCZEWSKI, J. (2006). «GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature». *International Journal of Geographical Information Science*, vol. 20, n.º 7. pp. 703-726.
- MALCZEWSKI, J., RINNER, C. (2005). «Exploring multicriteria decision strategies in GIS with linguistic quantifiers: a case study of residential quality evaluation». *Journal of Geographical Systems*, n.º 7. pp. 249-268.
- MARQUES, J. S. (1999). *Reconhecimento de padrões: métodos estatísticos e neuronais*. Coleção Ensino da Ciência e da Tecnologia. Lisboa: IST Press.
- MCCULLOCH, W., PITTS, W. (1943). «A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity». *Bulletin of Mathematical Biophysics*, n.º 5. pp. 115-133.
- MEDEIROS, J. Simeão (1999). *Banco de dados geográficos e redes neurais artificiais: tecnologias de apoio à gestão do território*. São Paulo: Departamento de Geografia, FFLCH – USP. Tese de doutoramento em Geografia Física. 236 p. (www.dpi.inpe.br/teses/simeao)
- MENEZES, M., REBELO, M., CRAVEIRO, J. Lutas (1992). *Bairro Casal Ventoso. Elementos para uma caracterização sócio-ecológica*. Lisboa: LNEC. 183 p.
- MERLIN, P. (2002). *L'aménagement du territoire*. Collection Premier Cycle. 1.ª edição. Paris: Presses Universitaires de France. 448 p.
- MINSKY, M., PAPERT, S. (1969). *Perceptrons: an introduction to computational geometry*. MIT press.
- MORAIS, I. A., et al. (1997). *Caracterização do Programa Especial de Realojamento na Área Metropolitana de Lisboa*. Lisboa: AML, Grupo de Trabalho 4 – Habitação, Equipamentos e Requalificação Urbana. 80 p.
- NICOT, B. H. (1996). «La péri-urbanisation dans les zones de peuplement industriel et urbain». In Pumain, D., Godard, F. (eds), 1996. *Données Urbaines*. Paris: Economica/Anthropos. pp. 289-299.
- NÓBREGA, R. (2001). *Análise Espacial "knowledge-driven" e "data-driven": o Uso das Lógicas Booleana, Fuzzy e Redes Neurais para Geração de Mapas de Favorabilidade Mineral na Região Centro-Oeste da Bahia*. São Paulo: Campinas, Unicamp. Dissertação de mestrado.
- NUNES DA SILVA, F., PEREIRA, M. (1986). «Ilusões e desilusões das periferias na Área Metropolitana de Lisboa». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 5/Nov., ano 2. Porto: Edições Afrontamento. pp. 14-24.
- OLIVEIRA, Fernanda Paula (2002). *Direito do Ordenamento do Território*. Cadernos CEDOUA. Coimbra: Almedina. pp. 82-85
- OPENSHAW, S., TURTON, I. (1996). «A parallel Kohonen algorithm for the classification of large spatial datasets». *Computers & Geosciences*, v. 22, n. 9. pp. 1019-1026.
- OPENSHAW, S., OPENSHAW, C. (1997). *Artificial intelligence in geography*. NY: John Wiley & Sons.
- OPENSHAW, S., TURNER, A. (2002). MEDALUS III: Project 3. Module 9, Topic 9.1: GIS based socioeconomic modelling.

- (<http://www.geog.leeds.ac.uk/staff/a.turner/projects/medalus3/home.htm>, 2002).
- PEREIRA, M. (1986). *Urbanização e planeamento na periferia de Lisboa*. Lisboa: CEGPR-INIC-JNICT. 142 p.
- PURVIS, M., ZHOU, Q., CRANFIELD, S., et al. (2001). «Spatial information modelling and analysis in a distributed environment». *Ecological Modelling & Software*, v. 16. pp. 439–445.
- QUEDAS, M. J. (1994). «Expectativas habitacionais e coexistência espacial de grupos étnicos: inquérito à população mal alojada do concelho de Loures». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 20 (Maio). Porto: Edições Afrontamento. pp. 55-62.
- QUEIRÓS, M., MARTINS, F. (2003). «Estratégias de valorização de áreas desindustrializadas. O caso da Quimiparque». In *Resumos da Conferência Internacional "Desinvestimento: estratégias empresariais, as regiões e as políticas"*. Lisboa: UNL-FCT, CEG e CEDE. pp.40-41.
- RAMÍREZ, M.C.V., WEIGANG, L., FERREIRA, N.J. (1999). «Aplicação de Redes Neurais Artificiais e Transformada de Ondeletas para Estimativas de Precipitação usando imagens do satélite GOES-8: Resultados Preliminares». In *Proceedings of the IV Brazilian Conference on Neural Networks*, July 20-22. Brasil: ITA. pp. 252-256.
- RAMOS, R. A. R., SOARES, M. E., MENDES, J. F. G. (2002). «Planeamento do usos do solo em ambiente SIG: aplicação à localização industrial». In *ESIG2002* (CD-ROM). Portugal: Oeiras. 21 p.
- RAMOS, V. (2002). «Áreas urbanas de génese ilegal, sentido para o caos?». *Revista CEDOUA*, n.º 9, ano V. Coimbra: CEDOUA, Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. pp.157-165.
- REEVES, P. (1996). *An introduction to social housing*. Great Britain: Arnold. 273 p.
- RENAUD-HELLIER, E. (2003). «La prise en compte différenciée des espaces urbains par l'intercommunalité (France métropolitaine)». In *XXXIXème Colloque de l'Association de Science Régionale de Langue Française "Concentration et ségrégation, dynamiques et inscriptions territoriales"*. Lyon: Association de Science Régionale de Langue Française. 1-3 Setembro, 2003. 15 p.
- RIBEIRO, O. (1998). *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico. Esboço de relações geográficas*. Colecção «Nova Universidade». Lisboa: Livraria Sá da Costa Editora. 189 p.
- RINNER, C., MALCZEWSKI, J. (2002). «Web-enabled spatial decision analysis using Ordered Weighted Averaging (OWA)». *Journal of Geographical Systems*, n.º 4. Springer-Verlag. pp.385-403.
- ROCHA, J., TENEDÓRIO, J.A., ENCARNÇÃO, S., PONTES, S. (2005). «Interacção entre redes neuronais e autómatos celulares para previsão de alterações nos padrões de uso e ocupação do solo». In Casaca, J., Matos, J. (coord.). *Cartografia e Geodesia 2005. Actas da IV Conferência Nacional de Cartografia e Geodesia Lisboa*: LIDEL. pp. 81-90.
- RODRIGUES, C. M. (1984). «Imperfeições ou dualismo no mercado de habitação? Urbanização clandestina e reprodução da força de trabalho em Portugal». *Sociedade e Território, Revista de Estudos Urbanos e Regionais*, n.º 1/Março, ano 1. Porto: Edições Afrontamento. pp. 38-45.

- ROITMAN, Sonia (2003). «Who segregates whom?». In AAVV, 2003. *Gated communities Conference: Building Social Division or Safer Communities?* UK: University of Glasgow. 18-19 September 2003. 24 p. (University of Bristol, School for policy studies, 2006. <http://www.bristol.ac.uk/sps/cnrpapersword/gated/roitman.pdf>)
- ROSA, D., MAYOL, F., MORENO, J. A., et al. (1999). «An expert system/neural network model (ImpelERO) for evaluating agricultural soil erosion». *Andalucia region, southern Spain. Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 13. pp. 211–226.
- ROSENBLATT, F. (1958). «The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain». *Psychological Review*, n. ° 65. pp. 366-408.
- ROY, John R., THILL, Jean-Claude (2004). «Spatial interaction modelling». *Regional Science*, 83 (1), pp.339-361. (<http://www.blackwell-synergy.com/links/doi/10.1007/s10110-003-0189-4/abs/>).
- RUMELHART, D., MCCLELLAND (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*. MIT Press.
- SANTOS DA SILVA, M. A. (2004). «Visualization of geospatial data by component planes and U-matrix». In *GEOINFO 2004 VI Symposium on geomatics*. São Paulo: Campos do Jordão.
- SANTOS DA SILVA, M. A., MONTEIRO, A. M. V., MEDEIROS, J. S. (2004). *Mapas auto-organizáveis na análise exploratória de dados geoespaciais multivariados*. São José dos Campos: INPE. Dissertação de mestrado.
- SANTOS DA SILVA, M. A., MONTEIRO, A. M. V., MEDEIROS, J. S. (2004). *Análise espacial intra-urbana em São José dos campos com mapas auto-organizáveis*. Brasil: INPE. 15 p.
- SANTOS, R. V., VELLASCO, M. R., FEITOSA, R. Q. et al. (2001). «An application of combined neural networks to remotely sensed images». In *WSCG 2001 Conference Proceedings*. República Checa: University of West Bohemia. 6 p. (http://wscg.zcu.cz/wscg2001/Papers_2001/R360.pdf)
- SEIXAS, J. (coord.) (2004). *Diagnóstico sócio-urbanístico da cidade de Lisboa. Uma perspectiva censitária (2001)*. Colecção de Estudos Urbanos – Lisboa XXI. Lisboa: CML.
- SERRA, Nuno (2002). *Estado, território e estratégias de habitação*. Colecção Labirintos, n.º 4. Coimbra: Quarteto Editora. 292 p.
- SHIELDS, Rob (1991). *Places on the margin: alternative geographies of modernity*. UK: Routledge. 334 p.
- SIMÃO, A. C., COUTINHO RODRIGUES, J. M. (2004). *Um sistema de apoio à decisão espacial para avaliação multicritério da expansão de redes técnicas urbanas: aplicação ao caso de estudo em Coimbra*. Relatório n.º 4. Coimbra: INESC. 28 p.
- SMET, Y., SPRINGAEL, J., KUNSCH, P. (2002). «Towards statistical Multicriteria Decision Modelling: a first approach». *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, n.º 11. pp. 305-312.
- SOARES DE MELLO, J. C. C. B., GOMES, E. G., et al. (2003). «Conceitos básicos do apoio multicritério à decisão e sua aplicação no projecto AERODESIGN». *Engvista*, vol. 5, n. 8. pp. 22-35.
- SOARES, M. E., RAMOS, R. A. R., MENDES, J. F. G. (2004). «Modelo espacial de avaliação do uso do solo em ambiente SIG: o caso da localização industrial». In *Jornadas Engenharia Topográfica*. Portugal: Guarda. 20 p.

- SOCZKA, L., MACHADO, P., FREITAS, M. J et al. (1988). «Bairros degradados da cidade de Lisboa». In MATOS, A. T., MEDEIROS, C. L. (dir.), 1988. A cidade em Portugal: como se vive. Povos e Culturas, n.º 3. Lisboa: CEPCEP, Universidade Católica Portuguesa. pp. 299-334.
- SPOSITO, M. E. Beltrão (2004). «Novos conteúdos nas periferias urbanas das cidades médias do Estado de São Paulo, Brasil». *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía - UNAM*, n.º 54. pp. 114-139.
- STARCHENKO, O. M. (2005). *Form and structure of the rural-urban fringe as a diagnostic tool of postmodern urban development in Canada*. Thesis submitted to the College of Graduate Studies and Research in partial fulfillment of Doctor of Philosophy. Saskatoon: University of Saskatchewan. 246 p.
- STATSOFT (2006). *Statistica Electronic Manual*. Statistica 7. Statsoft.
- STEINBERG, J. (2001). «La périurbanisation en Europe». *Bulletin de l'Association de Géographes Français, Geographies*, CNRS 78^e année, Mars. pp. 49-50.
- TAGLIANI, C. R. A. (2003). «Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um sistema geográfico de informações». In *Anais XI SBSR*. Brasil: Belo Horizonte, INPE. 5 - 10 de Abril. pp. 1657 - 1664.
- TAVARES, L. V., OLIVEIRA, R. C., THEMIDO, I. H., et al. (1996). *Investigação operacional*. Lisboa: McGraw-Hill de Portugal.
- TENEDÓRIO, J. A. (1998). *Télédétection en milieu périurbain. Détection et localisation du changement de l'occupation du sol par intégration des données-satellite SPOT HRV dans un Système d'Information Géographique*. Thèse pour l'obtenir le grade de Docteur de l'Université Paris XII. Paris: Université de Paris XII – Val de Marne. Institut d'Urbanisme de Paris. 254 p.
- TSO, B., MATHER, P. M. (2001). *Classification methods for remotely sensed data*. Taylor & Francis.
- URLI, B., NADEAU, R. (1999). «Evolution of Multi-Criteria Analysis: a scientometric analysis». *Journal of multi-criteria decision analysis*, n.º 8. John Willey & Sons Ltd. pp. 31-43.
- VALENTE, R. O. A., VETTORAZI, C. A. (2005). «A abordagem multicriterial na definição de áreas prioritárias para conservação e preservação florestal». In *Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Brasil: Goiânia, INPE. pp. 1681-1683.
- VIDAL ROJAS, R. (2002). *Fragmentation de la ville et nouveaux modes de composition urbaine*. Collection Villes et Entreprises. France: L'Harmattan. 208 p.
- VILLMANN, T., MERENYI, E., HAMMER, B. (2003). «Neural maps in remote sensing image analysis». *Neural Networks*, v. 16. pp. 389-403.
- WALEY, P. (2002). «Moving the margins of Tokyo». *Urban Studies*, vol. 39, n.º 9. Routledge, Taylor & Francis. pp. 1533-1550.
- ZAMBON, K. L., CARNEIRO, A. A. M. et al. (2005). «Análise de decisão multicritério na localização de usinas termoeleétricas utilizando SIG». *Revista Pesquisa operacional*, v. 25, n.º 2. pp. 183-199.

Legislação

PORTUGAL. Assembleia da República
Constituição da República Portuguesa

PORTUGAL. Assembleia da República
Lei 48/98, 11 de Agosto
Estabelece as bases da política de ordenamento do território e de urbanismo.
Diário da República n.º 184, Série I-A de 1998-08-11

PORTUGAL. Assembleia da República
Lei 10/2003, de 13 de Maio
Estabelece o regime de criação, o quadro de atribuições e competências das áreas metropolitanas e o funcionamento dos seus órgãos.
Diário da República n.º 110, Série I-A de 2003-05-13

PORTUGAL. Presidência do Conselho de Ministros
Decreto-Lei 226/87, de 6 de Junho
Estabelece o regime de cooperação entre a administração central e local em programas de habitação social para arrendamento.
Diário da República n.º 130, Série I de 1987-06-06

PORTUGAL. Presidência do Conselho de Ministros
Decreto-Lei 69/90, de 2 de Março
Regime Jurídico dos Planos Municipais de Ordenamento do Território.
Diário da República n.º 51, Série I de 1990-03-02

PORTUGAL. Presidência do Conselho de Ministros
Decreto-Lei 163/93, de 7 de Maio
Estabelece o Programa Especial de Realojamento nas Áreas Metropolitanas de Lisboa e Porto.
Diário da República n.º 106, Série I-A de 1993-05-07

PORTUGAL. Presidência do Conselho de Ministros
Decreto-Lei 380/99, de 22 de Setembro
Estabelece o regime jurídico dos instrumentos de gestão territorial.
Diário da República n.º 222, Série I-A de 1999-09-22

PORTUGAL. Presidência do Conselho de Ministros
Resolução do Conselho de Ministros n.º 44/94, de 14 de Abril
Estabelece o Plano Director Municipal da Amadora.
Diário da República n.º 142, Série I-B de 1994-06-22

PORTUGAL. Presidência do Conselho de Ministros
Resolução do Conselho de Ministros n.º 68/2002, de 8 de Abril de 2002.
Estabelece o PROT da Área Metropolitana de Lisboa.
Diário da República n.º 82, Série I-B de 2002-04-08

Sites internet

www.b-on.pt

www.dpi.inpe.br

www.inpe.br

www.aalborgplus10.dk/default.aspx?m=2&i=369 carta de aalborg

www.b-on.pt (consulta

www.casa.ucl.ac.uk

www.elsevier.nl

<http://hypergeo.free.fr>

www.cybergeopresse.fr

www.ine.conceitos.pt

www.dgotdu.pt

<http://metalib.ucl.ac.uk:8331/V>

<http://www.cis.hut.fi/research/som-research/>



